



# **A Batalha de Carenque: um estudo exploratório do i-Doc hipertextual para comunicação de ciência**

**Alfredo Henrique Rodrigues Mergulhão**

**Dissertação de Mestrado em  
Novos Media e Práticas Web**

**Nota:** lombada (nome, título, ano)  
- encadernação térmica -

**Outubro de 2019**



Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Novos Media e Práticas Web, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Paulo Nuno Vicente.

*“Sentado não tem sentido”*

(Paulo Leminski)

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Doutor Paulo Nuno Vicente, pela orientação deste trabalho.

Ao Paulo Alexandre Oliveira, do iNOVA Media Lab, pelo suporte técnico durante a criação do protótipo.

Ao videografista Danilo Camilo Costa, que muito colaborou com dicas de edição e com a criação das vinhetas.

Aos professores e pesquisadores Galopim de Carvalho, Carlos Coke, Mário Moutinho, Vanda Faria dos Santos e Mário Cachão pelas entrevistas concedidas para este estudo.

À Liliana Póvoas, do Departamento de Mineralogia e Geologia do MUHNAC, pela indicação de fontes de pesquisa.

À Josiane Kunzler pelo apoio, incentivo e leitura atenta da dissertação.

# **A Batalha de Carenque: um estudo exploratório do i-Doc hipertextual para comunicação de ciência**

**Alfredo Henrique Rodrigues Mergulhão**

## **RESUMO**

Este estudo explora a narrativa interativa, mais especificamente o uso do documentário interativo de modelo hipertextual para a comunicação de conteúdos com temáticas científica e/ou educativa. Para essa pesquisa, foi criado um protótipo que utiliza uma narrativa interativa para contar a história do Monumento Natural de Carenque. Trata-se de uma pedreira situada entre Lisboa e Sintra, que está em situação de abandono apesar de ser um patrimônio geológico de relevância mundial, com centenas de pegadas de dinossauros. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma proposta metodológica ainda pouco utilizada nas pesquisas em Comunicação Social, a Practice Based Research. Com base nesta metodologia, a pesquisa consistiu na revisão bibliográfica, na concepção da narrativa interativa com uso de vídeos imersivos (em 360°), na criação do protótipo e na realização de testes com utilizadores. Esta última etapa teve o objetivo de testar e avaliar os conceitos aplicados no planejamento e na realização do protótipo. Os resultados obtidos nos testes permitem afirmar que os conceitos aplicados no projeto foram validados. O estudo também mostrou que, analisadas separadamente, as respostas dos utilizadores mais e menos experientes com narrativas interativas foram discrepantes. Isso indica a necessidade de aprofundar a pesquisa para compreender melhor as razões pelas quais há diferenças no comportamento dos utilizadores que já tinham e os que jamais haviam experimentado um documentário interativo anteriormente.

**Palavras-chave:** narrativa interativa, educação, jornalismo imersivo, vídeo 360°, documentário interativo, comunicação científica, Carenque.

# **The Battle of Carenque: An Exploratory Study of Hypertextual i-Doc for Scientific Communication**

**Alfredo Henrique Rodrigues Mergulhão**

## **ABSTRACT**

This study explores interactive narrative, specifically the use of hypertextual mode of interactive documentary to communicate scientific and / or educational content. In this research, a prototype was created to tell the story of the Monumento Natural de Carenque through an interactive narrative. It is a quarry located between Lisbon and Sintra, which is neglected despite being an important geological heritage worldwide, with hundreds of dinosaur footprints. The work was developed through a methodological proposal a few times used in media research, the Practice Based Research. Based on this methodology, the research included a literature review, the design of interactive narrative using immersive videos (360°), the creation of the prototype and testing with users. This last stage aimed to test and evaluate the concepts applied in the planning and creation of the prototype. The results obtained from the tests allow us to state that the concepts applied in the project were validated. The study also showed that, analyzed separately, responses from users with more experience were different from those with less experience in interactive narratives. This implies the need for further research to better understand why there are differences between users who have already had and those who have never tried an interactive documentary before.

**Key words:** interactive storytelling, education, immersive journalism, 360° video, interactive documentary, science communication, Carenque.

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1	Tabela com a proposta metodológica..... 37
Figura 2	Fluxograma com as etapas da metodologia..... 38
Figura 3	Imagem com a localização do Monumento Natural de Carenque..... 44
Figura 4	Vista aérea da jazida de Carenque com o maior trilho de pegadas..... 45
Figura 5	Entrada dos túneis de Carenque, na CREL..... 46
Figura 6	Vista aérea da rodovia com os túneis..... 46
Figura 7	Maquete do projeto museológico do Monumento Natural de Carenque..... 47
Figura 8	Imagem da Monumento Natural de Carenque sem qualquer uso..... 48
Figura 9	Imagem de carro incinerado no Monumento Natural de Carenque..... 49
Figura 10	Arquitetura da base de dados para o documentário interativo..... 51
Figura 11	Reprodução da página inicial do protótipo..... 54
Figura 12	Reprodução da homepage com o mouse no botão "Rodovia"..... 58
Figura 13	Reprodução da página "Rodovia" com seus 4 pontos de interação..... 59
Figura 14	Reprodução da homepage com mouse no botão "Pegadas"..... 60
Figura 15	Reprodução da página "Pegadas" com seus 6 pontos de interação..... 60
Figura 16	Reprodução da homepage com o mouse no botão "Museu"..... 61
Figura 17	Reprodução da página "Museu" com seus 3 pontos de interação..... 61
Figura 18	Página "Pegadas" com os pontos de interação e os títulos dos vídeos..... 62
Figura 19	Página "Museu" com os pontos de interação e os títulos dos vídeos..... 64
Figura 20	Página "Rodovia" com os pontos de interação e os títulos dos vídeos..... 66
Figura 21	Gráfico com percentual de utilizadores que já tinham visto vídeos em 360° 70
Figura 22	Gráfico relativo às respostas da questão 8 do questionário..... 71
Figura 23	Gráfico relativo às respostas da questão 9 do questionário..... 72
Figura 24	Gráfico com o percentual de utilizadores que já tinham visto i-Docs..... 73
Figura 25	Gráfico relativo às respostas da questão 5 do questionário..... 74
Figura 26	Gráfico relativo às respostas da questão 6 do questionário..... 75
Figura 27	Gráfico relativo às respostas da questão 7 do questionário..... 75
Figura 28	Gráfico relativo às respostas da questão 3 do questionário..... 77
Figura 29	Gráfico relativo às respostas da questão 4 do questionário..... 78



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Diferenças entre Documentário Linear e Documentário Interativo.....	3
Quadro 2	10 heurísticas de Nielsen para o design de interface.....	39
Quadro 3	Requisitos para criar um i-Doc hipertextual de conteúdo científico.....	85

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>1 Introdução.....</b>	<b>11</b>
1.1 Tema.....	11
1.2 Justificativa e problema de pesquisa.....	11
1.3 Método.....	13
1.4 Objetivos.....	14
<b>2 Revisão bibliográfica.....</b>	<b>15</b>
2.1 Jornalismo Científico.....	15
2.1.1 Contexto histórico.....	16
2.1.2 Comunicação científica.....	18
2.2 Narrativa digitais.....	21
2.3 Narrativas imersivas.....	23
2.4 Realidade Virtual.....	25
2.5. Documentário interativo.....	30
<b>3 Metodologia.....</b>	<b>35</b>
3.1 Practice-Based Research.....	35
3.2 Avaliação heurística.....	40
<b>4 Artefato original.....</b>	<b>43</b>
4.1 A Batalha de Carenque.....	43
4.2 Media design.....	49
4.3 Media Creation.....	51
4.4 Página inicial.....	53
4.5 Botões da homepage.....	57
4.6 Pegadas de dinossauros.....	61
4.7 Museu.....	63
4.8 Rodovia.....	64
4.9 Rodapé.....	66
<b>5 Prova de conceito.....</b>	<b>67</b>
5.1 Aplicação dos testes.....	67
5.2 Resultados e discussão.....	68
5.3 Feedbacks.....	78
<b>6. Considerações finais.....</b>	<b>80</b>
<b>7. Bibliografia.....</b>	<b>88</b>
<b>8. Apêndice.....</b>	<b>93</b>

<b>8.1</b> Apêndice 1 - Questionário aplicado nos testes com utilizadores.....	93
<b>8.2</b> Apêndice 2 – Planilha com os resultados dos testes aplicados.....	96

# **1 Introdução**

## **1.1 Tema**

A Batalha de Carenque é um trabalho que consiste na realização de um protótipo (documentário interativo) sobre o Monumento Natural de Carenque. Por meio deste projeto acadêmico busca-se explorar as possibilidades narrativas não-lineares para contar uma história de caráter científico e educativo. O artefato original produzido neste estudo trata do sítio onde oito trilhas de pegadas de dinossauros foram encontradas em 1986. A maior delas tem 140 metros de comprimento, uma das maiores da Europa. Embora seja considerado patrimônio científico de relevância mundial, o lugar está abandonado, sem qualquer utilidade para fins educacionais, culturais ou turísticos. E as pegadas correm risco de destruição.

O documentário interativo é inspirado no livro A Batalha de Carenque - que empresta seu nome ao projeto - escrito pelo ex-diretor do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa (MUHNAC), o professor catedrático António Galopim de Carvalho. A obra apresenta um relato detalhado a respeito de como o governo português tentou destruir as pegadas para construir uma rodovia em 1992.

Nesta altura, houve uma grande mobilização da comunidade e as pegadas dos dinossauros tornaram-se tema de debate nacional nos jornais, revistas, rádios e canais de televisão portugueses e houve inclusive repercussão nos media internacionais. Com a pressão de parte da sociedade organizada portuguesa (um abaixo-assinado reuniu 25 mil assinaturas), dos meios de comunicação social de Portugal e de entidades de outros países, o governo português recuou do seu propósito inicial e construiu dois túneis que aumentaram o valor das obras, mas evitaram a destruição da pedreira com os vestígios paleontológicos.

Esta história e todas as suas nuances têm um fio condutor: a descoberta científica. É a partir e em função do patrimônio paleontológico que se desencadeou a luta social pela preservação das pegadas. Dessa, surgiram outras questões relevantes como as que dizem respeito ao interesse econômico e político quando o governo português decidiu construir a rodovia.

Para conscientizar a população portuguesa da necessidade de preservar a trilha de pegadas de dinossauros foi preciso um verdadeiro trabalho de divulgação científica. Informações de caráter científico – muitas vezes de difícil assimilação por parte do público - precisaram ser transmitidas para os portugueses de todas as idades e todas as regiões do país. Para este fim foram realizadas tanto visitas a escolas quanto um esforço de colocar o assunto na pauta dos meios de comunicação social.

Galopim de Carvalho, em seu livro, descreve como teve que dedicar parte do seu tempo para conversar com jornalistas e mostrá-los qual a relevância científica das pegadas de dinossauros de Carenque e a importância de preservá-las. Não é, portanto, um exagero afirmar que a mobilização para a preservação do patrimônio paleontológico em Carenque foi um momento importante no jornalismo científico português.

## **1.2 Justificativa e problema de pesquisa**

Neste projeto, a história descrita acima foi recontada no formato de um i-Doc, com uso de vídeos imersivos. O documentário posteriormente foi apresentado para 22 utilizadores que assistiram ao conteúdo e responderam um questionário. Os testes contribuíram para a coleta de dados relevantes e que ajudaram a compreender de que maneira este modelo narrativo pode ser utilizado para contar histórias de cunho educativo e científico.

O documentário interativo é composto por vídeos em 360°. O objetivo foi imergir o espectador naquele sítio, numa perspectiva em primeira pessoa. O formato interativo justifica-se pela tentativa de fazer com que o utilizador explore aquele espaço geográfico por meio de cliques para ter acesso aos conteúdos. Dentro desta narrativa interativa e imersiva foram apresentadas informações sobre como os cientistas descobriram as pegadas, na década de 1980, como eles identificaram as espécies com a análise dos fósseis nos anos seguintes e, posteriormente, reconstituíram o paleoambiente a partir das características das rochas onde os vestígios dos dinossauros estão gravados. E, por fim, este projeto também teve o intuito de deixar o público ciente da situação de abandono em que o Monumento Natural de Carenque se encontra e relembrar que aquele lugar era usado (e ainda é) como depósito de lixo.

Trata-se, portanto, de jornalismo científico aplicado por meio de novas formas de narrativa. A literatura acerca de jornalismo científico trata desta prática jornalística basicamente em rádio, televisão, internet, jornais e revistas (Burkett, 1990; Pérez, 2008; Oliveira, 2002). Busca-se neste projeto acadêmico contribuir para a área com um estudo sobre o uso de narrativas imersivas para a divulgação de assuntos científicos. Neste intuito foi realizado um documentário interativo de modelo hipertextual, uma narrativa não linear e imersiva, com a utilização de vídeos em 360°.

É justamente na análise da utilização desta nova forma de narrativa jornalística que pretendemos contribuir para os estudos na área do jornalismo científico. Neste sentido, a pergunta fundamental desta pesquisa é: **De que maneira o documentário interativo hipertextual pode ser utilizado como plataforma para comunicar ciência?**

Para responder esta questão foi necessário compreender o que é jornalismo científico. Entender quais as peculiaridades do jornalismo científico também permitiu propor novas práticas para a comunicação de ciência, o que foi feito no documentário interativo realizado como parte deste projeto. Também foi fundamental fazer uma revisão bibliográfica acerca do que é chamado de narrativa interativa e imersiva. Foi dada ênfase ao documentário interativo e ao uso de vídeo em 360°. Este enquadramento teórico consta no **capítulo 2** desta dissertação.

A análise e a reflexão acerca dos melhores usos destas novas formas de narrativas dos media norteou as tomadas as decisões durante a realização do documentário interativo A Batalha de Carenque. Apesar do uso dessas tecnologias ser relativamente recente e os consumidores de notícias terem pouca experiência e acesso a elas, foi feito um esforço acadêmico para compreender até que ponto as *immersive storytelling* podem acrescentar a comunicação de ciência. O contributo deste projeto reside na reflexão teórica somada à aplicação prática dos conceitos de jornalismo científico e de narrativas imersivas. A descrição minuciosa do projeto – da concepção à finalização do artefato original – consta no **capítulo 4**.

### 1.3 Método

A metodologia adotada neste trabalho é a *Practice-Based Research*, que será apresentada brevemente neste momento e detalhada adiante no **capítulo 3**. Trata-se de

um tipo de investigação original realizada a partir da prática e dos resultados desta prática, com o intuito de obter novos conhecimentos (Candy, 2006). Conforme aponta Candy, a originalidade e contribuição para o conhecimento podem ser demonstradas através de resultados criativos que podem incluir artefatos como imagens e mídia digital, dentre outras possibilidades.

A aplicação deste método ainda é incipiente na área de Comunicação Social. Neste estudo, utilizou-se a adaptação da metodologia feita por Vicente (2018) para a realização de estudos narrativos nos novos media. De acordo com este método, foi concebida, planejada e criada uma narrativa interativa (não-linear) e imersiva (videos em 360°). O conteúdo foi reunido e apresentado na forma de um documentário interativo hipertextual. Posteriormente o i-Doc foi apresentado a utilizadores que fizeram testes (avaliação heurística) para a prova do conceito. Os resultados dos testes são apresentados no **capítulo 5**.

#### **1.4 Objetivos**

a) Desenvolver um documentário interativo sobre o Monumento Natural de Carenque com a utilização de vídeos em 360°;

b) Fazer revisão bibliográfica e alcançar o estado da arte dos seguintes temas: jornalismo científico, narrativas imersivas, documentário interativo e vídeo em 360°;

c) Entender de que forma as narrativas imersivas podem servir à comunicação de ciência.

## **2 Revisão bibliográfica**

Para a realização deste projeto de pesquisa, foi necessária fazer uma revisão bibliográfica para chegar ao estado da arte dos seguintes temas de pesquisa: jornalismo científico, narrativa imersiva, narrativa interativa/nao-linear, documentário interativo e vídeo em 360°. Ao longo deste capítulo são estabelecidas as bases teóricas sobre as quais foi concebido e realizado o documentário interativo com a utilização das tecnologias citadas acima. Por meio deste enquadramento teórico pudemos avançar na discussão sobre as possibilidades de uso das narrativas interativas e imersivas no jornalismo científico.

### **2.1 Jornalismo Científico**

O ano de 1986 foi marcante para o jornalismo científico. Nele aconteceram fatos emblemáticos nos quais a ciência ocupou lugar de destaque. Estamos a falar da passagem do Cometa Halley pelo planeta Terra, do acidente Nuclear de Chernobyl e da explosão do ônibus espacial Challenger segundos após o seu lançamento, o que provocou a morte dos seus sete tripulantes.

Neste mesmo ano um outro acontecimento científico de repercussão internacional ocorreu em Portugal: a descoberta de uma das maiores trilhas de pegadas de dinossauros do mundo, em uma antiga pedreira desativada e usada como depósito de lixo, situada a 14 quilômetros do centro de Lisboa. Após sua divulgação houve o imediato reconhecimento da relevância científica dos fósseis de Carenque. E isso se deu em boa medida devido a atuação dos meios de comunicação social (Carvalho, 1994).

Seis anos após a descoberta, em 1992, o governo português elaborou um projeto para construir uma rodovia nos arredores da capital, a Circular Regional Exterior de Lisboa (CREL), também conhecida como A9. Esta via expressa estava projetada para passar sobre as pegadas de dinossauros, o que resultaria na destruição dos vestígios deixados por esses animais. Mais uma vez, o jornalismo científico teve o papel preponderante de levar informações à sociedade portuguesa, que reagiu à iniciativa



governamental (Carvalho, 1994). Uma grande mobilização social ocorreu e conseguiu impedir a ruína dos fósseis.

Estes dois episódios são momentos chave da “Batalha de Carenque”, relatada em pormenores no livro do professor Galopim de Carvalho. Como o sítio onde as pegadas se encontram permanece em situação de abandono, neste trabalho tentamos recolocar o assunto na pauta de discussão. Novamente, por meio do jornalismo científico. Desta vez, porém, com o uso de narrativas interativas e imersivas.

### **2.1.1 Contexto histórico**

O que hoje se convencionou a chamar de jornalismo científico tem suas origens no próprio advento da imprensa, no século XV, de acordo com Fabíola Oliveira. A autora afirma em seu livro, *Jornalismo Científico*, que entre as primeiras impressões realizadas após a invenção da prensa de Gutenberg estavam obras de divulgação de conteúdos científicos, com a exposição de ideias e ilustrações que tornaram o conhecimento disponível para um número maior de pessoas. No entanto, a pesquisadora ressalta que naquela altura somente uma pequena elite letrada tinha acesso a estas obras (Oliveira, 2002).

Um novo impulso para a popularização dos conhecimentos científicos foi dado com a revolução científica, no século XVII, explica Oliveira. Nesta época surgem os primeiros periódicos regulares na Alemanha e, na Inglaterra, começa a circulação de cartas escritas por cientistas a respeito de suas ideias e novas descobertas.

Estas formas de comunicação de ciência resultaram na efetiva consolidação do Jornalismo Científico, a partir Primeira Guerra Mundial, quando os repórteres tiveram a atribuição de “interpretar” as novas tecnologias bélicas. Houve efetiva proliferação do desenvolvimento científico e tecnológico durante os anos de conflito, entre 1914 e 1919. Esses avanços causaram impacto nas coberturas jornalísticas, que precisaram enfatizar a importância da ciência no contexto de guerra, novas armas de grande potencial, novos explosivos, gases venenosos, aeroplanos e submarinos eram utilizados pela primeira vez em um conflito de grandes proporções (Oliveira, 2002, pp. 21-22).

No começo do século XX, no contexto de desenvolvimento científico das guerras, surgem as primeiras associações voltadas para a comunicação de ciência e para o jornalismo científico, sobretudo nos Estados Unidos da América. Em 1921 foi criado o Science Service, que até hoje é uma das mais importantes agências de notícias científicas do mundo e edita a revista Science, a mais prestigiada neste segmento. Em 1934 surge a Associação Nacional de Escritores de Ciência (National Association of Science Writers – NASW). No fim da Segunda Guerra Mundial, em 1945, jornalistas ingleses criaram a Associação Britânica dos Escritores de Ciência.

A partir de 1980, o jornalismo científico ganhou um novo impulso. Nesta década jornais e revistas ao redor do mundo passaram a contar com equipes exclusivas para a cobertura das áreas de ciência e tecnologia, de acordo com Burkett (1990). Com a área em evidência, cresceu também a quantidade de estudos sobre esta especialidade. A literatura sobre jornalismo científico produzida desde então é dedicada, sobretudo, a conceituar, explicar a importância e apresentar as peculiaridades de cada mídia na comunicação de conteúdos de ciência. Obras de referência - como as de Burkett (1990); Brake & Weitkamp (2010); Pérez (2008); Blum, Knudson, & Henig (2006); e Granado & Malheiros (2001) – trazem capítulos que pormenorizam a comunicação de ciência em diferentes mídias: rádio, televisão, jornais, revistas, cinema, museus e literatura.

Nos dias atuais, a cobertura jornalística na área de ciência abrange uma gama de outros temas, muito além das aplicações científicas em tecnologias de guerra. As questões ambientais, as descobertas na saúde, os avanços tecnológicos e também as pesquisas paleontológicas, como as realizadas no Monumento Natural de Carenque, são comunicadas por meio de narrativas jornalísticas.

De acordo com a explicação de Mark L. Brake e coautora, esta abrangência mais ampla se deve ao fato de que a sociedade contemporânea tem como fundamento o conhecimento científico. “A sociedade hoje, em suas características materiais, seria impossível sem ciência. De fato, muitos aspectos intelectuais e morais contemporâneos da civilização também são profundamente influenciados pela ciência. A disseminação de ideias científicas tem sido a dinâmica mais crucial na formação do pensamento contemporâneo” (Brake & Weitkamp, 2010).

Além de influenciada pela ciência, a sociedade contemporânea também é midiática, o que faz do jornalismo científico um elemento fundamental em sua

engrenagem, segundo explica o pesquisador Carlos Elías Perez: “O jornalismo e divulgação científica reúnem as duas áreas que definem a civilização atual: ciência e mídia” (Pérez, 2008). A comunicação de ciência torna-se, dessa forma, uma área de pesquisa “dinâmica e altamente favorecida pelas autoridades públicas: da União Européia ou da UNESCO aos vários governos nacionais e regionais”.

Para António Granado e José Vítor Malheiros, em uma sociedade democrática é fundamental levar conhecimentos sobre a ciência e a tecnologia para a vida das pessoas. No entendimento dos pesquisadores, é atribuição do jornalista científico permitir que as pessoas compreendam e vejam a ciência e a tecnologia de forma crítica e “que desenvolvam as ferramentas para o seu controlo social e que consigam fazer conscientemente as suas escolhas individuais” (Granado & Malheiros, 2001).

### **2.1.2 Comunicação científica**

O primeiro passo para compreender o jornalismo científico é estabelecer uma diferença entre esta especialização da prática jornalística e a divulgação científica. Os dois temas são correlatos e ambos têm o objetivo de levar ao público informações pertinentes à ciência e as suas aplicações, porém, eles não correspondem a mesma coisa.

Para Wilson da Costa Bueno, os objetivos do jornalista científico e do divulgador científico são parecidos, pois os dois querem “transferir aos não-iniciados informações especializadas de natureza científica e tecnológica” (Bueno, *Jornalismo científico: conceitos e funções*, 1985). No entanto, o “rigor conceitual obriga-nos a distinguir jornalismo científico da divulgação científica”. E a distinção está nas características particulares da linguagem e do profissional que o manipula, segundo Bueno.

Carlos Elías Perez concorda que o jornalismo científico e a divulgação científica compartilham um objetivo comum, mas com diferentes abordagens à informação. O pesquisador afirma que a diferença básica está no fato de que “a divulgação é sempre feita por fontes (neste caso, cientistas) e, portanto, tem o propósito de beneficiar o ambiente de origem” (Pérez, 2008).

Perez explica que o jornalismo científico também faz divulgação da ciência por vezes, mas é mais complexo pois tem o dever de referenciar e contextualizar as

informações. O pesquisador exemplifica: o jornalista precisa refletir se vale a pena retirar o financiamento de um programa que beneficia desfavorecidos para priorizar o desenvolvimento de um telescópio espacial. “Portanto, o jornalista não busca beneficiar a fonte, mas a sociedade”, afirma.

A ideia que vincula o jornalismo científico à divulgação científica através da imprensa é criticada por Bueno, que considera uma redução e simplificação do conceito. O autor define Jornalismo Científico como um processo social que se articula a partir da relação periódica entre as editoras/emissoras e o público, por meio de canais de difusão (impressos ou audiovisuais), que asseguram a transmissão das informações de natureza científica e tecnológica (Bueno, 1985). A partir desta definição, o professor Claudio Bertolli Filho ressalta algo que a princípio pode parecer demasiado óbvio mas que nunca é demais relembrar: o jornalismo científico é um gênero jornalístico e, portanto, atua conforme os procedimentos rotineiros de qualquer outra especialidade da profissão. Nesta rotina estão os contatos com as fontes, a obtenção e checagem das informações e a formatação do texto noticioso (Filho, 2006).

Filho também propõe uma definição de jornalismo científico. Para ele, quando este termo é mencionado estamos a falar de um produto midiático elaborado “a partir de certas regras rotineiras do jornalismo em geral, que trata de temas complexos de ciência e tecnologia e que se apresenta, no plano linguístico, por uma operação que torna fluída a leitura e o entendimento do texto noticioso por parte de um público não especializado” (Filho, 2006).

O jornalismo científico, portanto, deve ser dirigido para as audiências que estão além da “estreita especialidade científica”, conforme aponta Burkett. “O escritor de ciência torna-se parte de um sistema de educação e comunicação tão complexo como a ciência moderna e a sociedade mais ampla”, afirma (Burkett, 1990). A afirmação de que o jornalismo científico integra um sistema educativo e comunicativo é especialmente relevante para este estudo, pois o projeto desenvolvido parte da ideia de produzir conteúdo de ciência e apresentá-lo em um formato (documentário interativo hipertextual) considerado adequado para fins educacionais.

“Como intermediários, os redatores de ciência devem esclarecer para si mesmos, seus editores e seu público, algumas ideias e conceitos que não são tão claros mesmo para muitos cientistas”, acrescenta Burkett (1990). A ligação entre a informação especializada

e o público leigo está no cerne do jornalismo científico. Perez (2008) argumenta que há necessidade de levar mais notícias científicas para uma audiência ampla, sobretudo em países com tradição acadêmica ocidental, especialmente os latinos. Neste locais, segundo o autor, há um fosso entre as culturas da ciência e das letras, e esta lacuna não para de crescer. “O jornalismo e a disseminação da ciência podem ser a ponte que os reúne novamente”, afirma.

Granado e Malheiros também chamam a atenção para o “défice de cultura científica” na maioria dos países do mundo. Para os dois pesquisadores, trata-se de um importante problema social pois “num mundo onde a ciência e a tecnologia têm um papel cada vez mais relevante, ele se traduz também num déficit de cidadania, numa menor capacidade de compreender o mundo actual, de formar opinião sobre ele, de tomar decisões e de intervir para o modificar” (Granado & Malheiros, 2001).

Perez acrescenta uma outra preocupação. De acordo com ele, presenciamos um aumento da irracionalidade na sociedade atual e, “possivelmente, há alguma responsabilidade no tratamento que a mídia dá à informação científica”. Para o pesquisador, o primeiro desafio do bom jornalismo científico é incorporar o conhecimento científico no campo da cultura humanística. “Ambos os saberes devem ser unidos porque a prática profissional precisa de ambos para poder interpretar uma realidade cada dia mais influenciada pela ciência e pela tecnologia<sup>1</sup>”, afirma Perez (2008).

Quando falamos de humanismo, não podemos deixar mencionar as questões éticas que envolvem a ciência. Granado e Malheiros consideram uma tarefa difícil pesar numa balança as virtudes e malefícios da ciência. “Se é certo que a ciência contribuiu para melhorar as condições de vida da população do globo, para aumentar o bem-estar, a saúde e a esperança de vida, é também verdade que deu origem à dinamite e à bomba atômica, ao napalm e à guerra biológica”, dizem.

Bueno, por sua vez, sustenta que cabe ao jornalismo científico estar sempre alerta para a proximidade entre a ciência e o poder. Para o autor, o jornalismo científico tem dever ético de estar sempre atento aos lobbies e aos financiadores das ciências para não se tornar cúmplice de interesses políticos, econômicos e comerciais. Não cabe ao jornalistas científicos, segundo o pesquisador, atuar como “autênticos porta-vozes de

---

<sup>1</sup> Tradução livre do trecho original: “Ambos saberes deben estar unidos porque el ejercicio profesional los necesita a los dos para poder interpretar una realidad humana cada día más influida por la ciencia y la tecnología” (Pérez, 2008)

indústrias, governos, institutos de pesquisa ou governos mal intencionados” (Bueno, 2001).

## 2.2 Narrativas Digitais

Este projeto consiste na criação e análise de uma narrativa digital interativa e imersiva que trata de conteúdo científico. Mas antes de abordar as narrativas digitais, faz-se necessário primeiro conceituar a narrativa tradicional e entender as transformações que ela sofreu com a digitalização (Barber, 2016). De acordo com o professor da Washington State University Vancouver, John Barber, as narrativas surgiram ainda na pré-história quando as pessoas compartilhavam informações sobre o meio ambiente, os movimentos da vida selvagem ou as fontes de alimento.

O *storytelling* (com a adição de cenário, enredo, personagens, desdobramento lógico de eventos e um clímax) foi então expandido para rituais baseados em mitos, encenações participativas ou dramas, explica Barber. As histórias narradas passaram então a explicar o papel das pessoas nos eventos do mundo e a inspirar grandes feitos, viagens e batalhas. “Com o advento da escrita, as histórias foram preservadas e, com o tempo, foram reconhecidas como literatura (trabalhos escritos considerados como tendo mérito artístico duradouro)<sup>2</sup>” (Barber, 2016).

Se as narrativas começaram na pré-história, os estudos sobre as formas de contar histórias tiveram início na Grécia Antiga. E, desde então, novas formas de narrativas foram desenvolvidas a partir do modelo grego, conforme explica Jack Hart no livro “Storycraft: the complete guide to writing narrative nonfiction” (Hart, 2011). Nesta obra, o autor pega emprestado o conceito de narrativa de um outro importante jornalista, Jon Franklin, que afirma que “uma história consiste em uma sequência de ações que ocorrem quando um personagem simpático encontra uma situação complicada na qual enfrenta e resolve”<sup>3</sup>.

---

2 Tradução livre do trecho original: “With the advent of writing, stories were preserved and over time were recognized as literature (written works considered to possess lasting artistic merit)” (Barber, 2016)

3 Tradução livre do trecho original: “A story consists of a sequence of actions that occur when a sympathetic character encounters a complicated situation that he confronts and solves” (Hart, 2011)

Bryan Alexander, por sua vez, recorre à definição de narrativa que o escritor alemão Gustav Freytag (1816-1895) deu no século XIX: é a sequência costumeira de exposição ou introdução, ação ascendente, clímax, ação descendente e o desenlace (Alexander, 2011). Essa sequência linear e estritamente controlada permanece popular, segundo o autor. Em parte devido à sua simplicidade, fácil reconhecimento e pelo fato de se encaixar nas experiências das pessoas quando são elas próprias quem estão a contar histórias.

Alexander explica que mesmo antes da era digital iniciar já havia narrativas que não obedeciam esta sequência de começo, meio e fim esquematizada por Freytag. Mas apesar de já haver “transgressões” à linearidade das narrativas, a subversão a esta fórmula consagrada de contação de histórias foi ampliada consideravelmente com as novas tecnologias. Foi a partir delas que surgiram as novas narrativas digitais que, para Alexander, são histórias construídas na cibercultura com o uso de um número crescente de dispositivos digitais que estão à disposição dos criadores (Alexander, 2011).

Uma das principais marcas das narrativas digitais, prossegue Alexander, é a multilinearidade. Esta característica aparece, por exemplo, no hipertexto. “Ao contrário de um romance, não temos uma direção linear única a seguir. Em vez disso, ler um hipertexto é algo como um híbrido de explorar um espaço (pensar: museu, parque, cidade), resolver enigmas (que caminho será produtivo?) e ler um libretto de ópera ou um closet drama (encenando mentalmente)”<sup>4</sup>. A multilinearidade também está presente na hipermídia, que é a fusão do hipertexto com outras mídias como vídeos e áudios. E, por fim, consta nos jogos digitais, os quais produzem “histórias em múltiplos níveis de sequência, manipulando o tempo de maneiras agora consideradas comuns, mas refletindo alguma sofisticação”<sup>5</sup> (Alexander, 2011).

A participação do público, a co-criação das histórias, a distribuição para uma ampla audiência são outras características na narrativa digital, de acordo com Barber (2016). O resultado, conforme explica o autor, são formatos narrativos imersivos e interativos; oportunidades narrativas não lineares e multidimensionais; e contextos colaborativos que aumentam a capacidade de criar e comunicar. E estes formatos

---

<sup>4</sup> Tradução livre do trecho original: “Unlike a novel, we have no single, linear direction to follow. Instead, reading a hypertext is something like a hybrid of exploring a space (think: museum, park, city), solving puzzles (which path will be productive?), and reading an opera libretto or closet drama (staging it mentally).” (Alexander, 2011)

<sup>5</sup> Tradução livre do trecho original: “story in multiple levels of sequence, manipulating time in ways now considered commonplace, but reflecting some sophistication” (Alexander, 2011)

narrativos podem ser documentários, ensaios, relatos de testemunhas oculares / históricas, memórias, narrativas, descobertas / apresentações de pesquisas e muito mais. Em comum, todos esses gêneros apresentam a adição de mídia digital, como animação, áudio, gráficos, jogos, música, narração, mídia social, vídeo, publicação na Web e escrita.

Percebe-se, portanto, que os múltiplos media digitais formam um contexto produtivo propício para explorar novas oportunidades. Barber (2016) ressalta que os vários recursos de media podem ser usados separadamente ou em combinação, dependendo do propósito e das habilidades do contador de histórias. E com esses recursos à disposição, prossegue o autor, é possível contar histórias interativas, imersivas e participativas (de ficção ou não-ficção) para audiências gerais ou especializadas, e com finalidade informativa ou de entretenimento.

Para Alexander, a vanguarda deste tipo de narrativa – interativa, multimídia e imersiva - está nos games. O autor destaca que um dos aspectos fundamentais das narrativas dos jogos digitais é a imersão do jogador no ambiente da história e considera isso uma das contribuições mais poderosas que os videogames oferecem para a narrativa digital. Dois tipos particulares e efeitos multimídia aumentam o senso de imersão: os sons e os cortes de cenas. Ambos acrescentam conteúdo e criam uma atmosfera para a história, sobretudo o som. Outro aspecto relevante é a interatividade dos games. “Por exemplo, se manipulamos objetos, eles reagem razoavelmente e o mundo muda de acordo com nossas ações”, afirma (Alexander, 2011).

### **2.3 Narrativas imersivas**

Narrativas digitais multimídia abrem um leque de possibilidades para contar histórias interativas, imersivas e participativas. Algumas dessas hipóteses foram exploradas no projeto “A Batalha de Carenque”, sobretudo no que diz respeito a imersividade dos vídeos em 360° e a interatividade da plataforma onde os conteúdos do documentário estão alojados. Portanto, faz-se necessário neste momento conceituar os termos imersão e interação nas narrativas digitais.



A ideia de imersividade em narrativas não-ficcionais não é propriamente uma novidade. Domínguez afirma que a aplicação deste conceito, no Jornalismo, partiu da premissa de que o repórter deve gastar tempo para aprender sobre uma determinada realidade antes que ela seja narrada (Domínguez, 2017). A autora cita o ganhador do prêmio *Pulitzer*, Edward Humes, que afirma que as “entrevistas são essenciais e documentos podem ser inestimáveis, mas não há nada como estar presente nos eventos que você está a escrever ou, no mínimo, tornar-se intimamente familiarizado com o mundo e a cultura que seus personagens habitam<sup>6</sup>” (Humes, 2011 *apud* Domínguez, 2017, p. 2). Para Jones, “esse estilo de jornalismo pode ser entendido como mais intenso, com jornalistas concentrados em um grupo ou assunto por um longo período de tempo para entender completamente a história, de maneira semelhante ao etnógrafo<sup>7</sup>” (Jones, 2017, p. 174). Domínguez acrescenta que a imersão acaba por ser uma condição fundamental para a narrativa, pois trata-se de um artifício com o qual o repórter ganha a confiança das pessoas envolvidas na história e colabora para que elas se comportem naturalmente diante da câmera ou gravador.

Os primeiros jornalistas a trabalhar nesta tendência, segundo Domínguez (2017), foram aqueles que receberam do presidente dos Estados Unidos da América, Theodore Roosevelt, em 1906, a alcunha de *muckrakers*. Posteriormente, a imersão foi assimilada pelo Jornalismo Investigativo e, mais recentemente, pelo Jornalismo Literário. Sobre esta última vertente, Jones (2017) enfatiza que a ideia de imersividade na prática jornalística foi efetivamente impulsionada quando o chamado *New Journalism* despontou nos Estados Unidos da América, com autores proeminentes como Truman Capote, Tom Wolfe e Gay Talese. A partir do trabalho desses repórteres a utilização da estrutura narrativa dramática – nomeadamente a literatura – foi aceita nos relatos não-ficcionais.

Wolfe (1998) explicou, no livro “*El Nuevo Periodismo*”, que os jornalistas descobriram e passaram a utilizar os procedimentos usados para escrever romances realistas. O principal deles é a construção cena a cena: era preciso testemunhar efetivamente a vida de outras pessoas à medida que elas acontecem. O segundo procedimento era registrar os diálogos em sua totalidade, por meio da gravação dos

---

6 Tradução livre do trecho original: “Interviews are essential and documents can be invaluable, but there is nothing like being present for the events you’re writing about or, at the very least, becoming intimately familiar with the world and culture that your characters inhabit” (Domínguez, 2017)

7 Tradução livre do trecho original: This style of journalism can be understood as more intense, with journalists being focused on a group or subject for a long period of time to fully understand the story, in a similar way to the ethnographer.

áudios. O terceiro era contar a história com o “ponto de vista de terceira pessoa”, para passar a sensação de estar preso na pele dele e experimentar sua realidade emocional (Wolfe, 1998). Por fim, fazer descrições dos cenários e do comportamento dos personagens.

Com base nesses procedimentos, Domínguez (2017) sustenta que as histórias de não-ficção tomam emprestados recursos narrativos preexistentes e os adaptam aos seus fins. A pesquisadora ressalta que o documentário é o correspondente audiovisual para esse estilo de narrativa não-ficcional desenvolvido no *New Journalism*. No entanto, os formatos audiovisuais imersivos e interativos são os que oferecem mais possibilidades de exploração atualmente. Para Domínguez (2017), esta exploração “anda de mãos dadas com tecnologias imersivas”, influenciada pela estética dos videogames, pela realidade virtual e a realidade aumentada. E essas tecnologias têm transformado as narrativas não-ficcionais, como será abordado na seção seguinte.

## **2.4 Realidade Virtual**

Ao longo da história do Jornalismo, a imersão foi tradicionalmente entendida como uma técnica de pesquisa na qual o repórter precisava conhecer determinada realidade em profundidade para contá-la a seu público. Mas, se antes o jornalista presenciava os fatos para contar a história de modo a fazer o leitor se sentir imerso, agora o público pode estar efetivamente inserido na narrativa por meio das tecnologias imersivas. Estamos a falar de tecnologias como a realidade virtual, realidade aumentada e vídeo em 360°, que mudaram o patamar da imersividade e ressignificaram o conceito de imersão (Domínguez, 2017, p. 9).

Tais tecnologias proporcionam experiências em primeira pessoa e passam a sensação do utilizador ser efetivamente transportado para o mundo narrativo e ser capaz de atuar dentro dele. Conforme afirma Dominguez (2017), essas experiências têm a capacidade de aumentar a empatia do sujeito em relação à realidade retratada. "Eestar dentro da imagem, contorná-la, ouvir os sons da cena em qualidade tridimensional, e escolher o que ver a cada momento são as características expressivas mais desenvolvidas até agora, e destas, a realidade virtual imersiva é o seu componente máximo", escreve a pesquisadora (2017, p. 9).

O termo realidade virtual é usado pelo menos desde 1985, quando Jaron Lanier, ex-programador da Atari (empresa de produtos eletrônicos e uma das principais responsáveis pela popularização dos videogames), experimentou alguns dos primeiros *headsets* de realidade virtual (Doyle, Gelman, & Gill, 2016). Lanier cunhou o termo realidade virtual para trazer todos os projetos virtuais sob uma única rubrica (Steuer, 1993). Entre esses diferentes projetos virtuais englobados pelo termo estão aqueles desenvolvidos por meio de ambientes criados por computador (realidade virtual propriamente dita, com imagens sintéticas) e também os vídeos em 360° (realidade virtual com uso de imagens esféricas reais).

Desde que Lanier tentou estabelecer uma definição para realidade virtual, o uso desta tecnologia para *storytelling* aumentou e o preço dos equipamentos caiu. Há no mercado *smartphones* capazes de projetar vídeos com imagens esféricas, câmeras que filmam em 360°, *softwares* de edição, motores de *games* (como o Unity 3D e o Unreal Engine) que criam ambientes virtuais e óculos de realidade virtual com preços acessíveis. Em 2014, Lanier disse em entrevista à revista *The Verge* que os componentes finalmente tinham ficado baratos o suficiente para falar sobre eles como sendo acessíveis da maneira que ele sempre quis (Lanier, 2014).

Além do preço, Lanier ressalta que esses equipamentos também passaram por consideráveis avanços tecnológicos. “Não são apenas os mesmos componentes ficando mais baratos, mas realmente muda a maneira como você faz as coisas. (...) Nos dias de hoje, você coloca um tipo de câmera na cabeça e olha em volta na sala e ela calcula exatamente onde você está - os fones de ouvido são auto-suficientes, em vez de depender de uma infraestrutura de referência externa”, acrescenta (Lanier, 2014).

Essa combinação de preço e qualidade é percebida em dispositivos como o *Google Cardboard*, um equipamento de realidade virtual de baixo custo lançado em julho de 2014. Ele é feito de papelão, montado por encaixe pelo próprio utilizador e encontrado à venda na internet por 2,22€. Outro exemplo são os Oculus Rift, adquiridos pelo Facebook em março de 2014 por \$2 bilhões e que continuam em desenvolvimento. A rede social, entretanto, já dispõe de tecnologia para a visualização de vídeos em 360 e realidade virtual em sua plataforma, assim como o Youtube.

Enquanto a realidade virtual passava pelo desenvolvimento que a tornou mais acessível, o Jornalismo tratou de se apropriar desta tecnologia. Suas possibilidades

narrativas imersivas foram exploradas pelos jornalistas desde o fim da década de 1990, quando ocorreram as primeiras experiências que utilizaram áudio interativo e imersivo; vídeo e fotografia em 360 graus; *webcams* e vídeo e fotografia em três dimensões; e realidade aumentada (Domínguez-Martín, 2015). Foi nesta altura que o Centro de Novas Mídias, da Escola de Jornalismo da Universidade de Columbia, realizou experimentos práticos com vídeo em 360° (a cobertura, em 1997, da tradicional celebração do *Saint Patrick's Day*, em Nova Iorque) e com realidade aumentada (alunos produziram conteúdos multimídia baseados em localização no câmpus universitário para narrar a revolta estudantil ocorrida em 1968 no local).

Já nos anos 2000, as experiências com o uso de realidade virtual para narrativas não-ficcionais imersivas ganharam novo impulso com o trabalho desenvolvido por Nonny De La Peña. Em 2008, a documentarista lançou o filme *Gone Gitmo*, uma experiência em primeira pessoa que recria a prisão de Guantánamo por meio do *Second Life* e de *Unity 3D* (um software para desenvolvimento de videogame). A narrativa é construída a partir das transcrições de interrogatórios com prisioneiros e com o uso de sons extraídos de vídeos reais. Em 2012, De La Peña lançou outro trabalho de impacto, chamado *Hunger In Los Angeles*. Trata-se de uma experiência em realidade virtual, também na perspectiva em primeira pessoa, que reproduz uma cena ocorrida em uma fila para pessoas pobres obterem refeição. A reportagem esteve nesta fila e gravou o áudio do momento em que um homem diabético passa mal por falta de glicose no sangue enquanto aguarda. O uso gravação original no ambiente de realidade virtual ajuda no processo de imersão na narrativa.

Vivenciar as notícias por meio de uma experiência em primeira pessoa é o ponto central do conceito de Jornalismo Imersivo, na definição de De La Peña. Para a documentarista, a ideia fundamental é permitir que o utilizador efetivamente se sinta dentro do cenário virtualmente criado para representar a notícia. “O jornalismo imersivo não visa apenas apresentar os fatos, mas sim a oportunidade de experimentar os fatos”, diz De La Peña (2010, p. 299)<sup>8</sup>. Através das novas tecnologias (vídeos 360°, realidade virtual e realidade aumentada), os usuários podem estar mais próximos da história do que em qualquer plataforma tradicional de jornalismo (Shin & Biocca, 2017).

---

8 Tradução livre do trecho original: “Immersive journalism does not aim solely to present the facts, but rather the opportunity to experience the facts.” (De La Peña, et al., 2010)

A experiência em primeira pessoa garante um maior envolvimento emocional do público em relação aos eventos narrados, conta histórias reais que criam uma empatia profunda nos espectadores e fornece aos usuários uma experiência à qual eles normalmente não têm acesso (De La Peña, et al., 2010; Shin & Biocca, 2017). Neste tipo de narrativa, o espectador alcança a emoção por meio de três fatores: a “ilusão do lugar” (a sensação de estar presente no espaço representado pelo sistema de realidade virtual, mesmo que você saiba que não está lá); a “plausibilidade” (sensação de que algo é real, de que é realmente o que é representado); e a “representação do corpo” (sensação de que o próprio corpo do espectador participa da ação) (Slater, 2009, apud De La Peña et al., 2010). De acordo com De La Peña, esses três elementos possibilitam que o utilizador entenda as notícias como se estivesse realmente presente no momento em que os fatos ocorreram.

Os trabalhos de De La Peña foram feitos por meio de imagens sintéticas elaboradas em programas de computador. No entanto, a tecnologia imersiva mais utilizada atualmente no jornalismo é o vídeo em 360°, nos quais as imagens mantêm a integridade espacial das cenas observadas: um quadro contínuo, esférico, ao invés de recortado (Longhi & Lenzi, 2017). O uso deste tipo de tecnologia para a narrativa jornalística faz com que o espectador tenha a sensação de estar no centro da imagem e permite a escolha do que ver dentro da cena esférica, embora o utilizador não possa se movimentar dentro da cena retratada (Domínguez, 2017).

Diferente das câmeras tradicionais que restringem o campo de visão, as que gravam em 360° capturam todo o mundo visual a partir de seu centro ótico. Esta característica representa mais liberdade dos *videomakers* e aos consumidores de vídeo, uma vez que o cinegrafista não precisa mais determinar que direção capturar na cena, liberando-a para experimentar o momento, em vez de gravar um vídeo. O espectador, por sua vez, escapa das restrições decorrentes das escolhas feitas pelo cinegrafista e fica livre para explorar todo o campo de visão conforme o seu interesse (Su & Grauman, 2017, p. 1368). Como exemplo, os autores descrevem a situação de uma equipe de reportagem em uma zona de guerra, na qual o cinegrafista não precisa fazer um recorte da realidade a ser enquadrada em sua câmera. Com o equipamento que grava em 360° os jornalistas podem prescindir das escolhas conscientes feitas pelo cinegrafista para retratar a cena, sem que isso ocasione perdas para o espectador. Na verdade, é o contrário, pois a experiência

imersiva das imagens esféricas trará detalhes sobre os eventos de guerra que vão além da capacidade do cinegrafista prestar atenção no momento em que grava.

Conteúdos jornalísticos que utilizam este tipo de imagem têm ganhado popularidade graças às novas tecnologias e aplicativos de realidade virtual. Dezenas de novas câmeras 360° foram lançadas desde 2016 e o mercado deve crescer mais de 100% ao ano nos próximos anos (Su & Grauman, 2017). A opção das empresas jornalísticas pelas imagens em 360° se deve principalmente aos custos de produção e por prescindir dos óculos de realidade virtual. Assistir a fotos e vídeos panorâmicos está se tornando uma experiência comum em sites de distribuição de conteúdo, como *YouTube* e *Facebook*, e muitos criadores de conteúdo estão adotando este novo meio (Su & Grauman, 2017). Medias tradicionais como *The New York Times*, *The Guardian* e *BBC* já publicam diariamente conteúdos audiovisuais neste formato. Em “A Batalha de Carenque” foram utilizados vídeos em 360°. Esses conteúdos estão disponíveis em uma plataforma para serem explorados por meio da interação dos espectadores, em um documentário interativo, a tipologia que será abordada na próxima seção.

## 2.5 Documentário interativo

Há uma multiplicidade de definições e pontos de vista sobre o que constitui um documentário interativo, de acordo com o projeto i-Docs<sup>9</sup>, uma das principais referências em estudos na área. Isso se deve ao rápido desenvolvimento deste campo<sup>10</sup>. Por este motivo, o i-Docs sustenta que o mais importante no momento é ter uma definição ampla o suficiente para abranger os diferentes tipos de trabalho que estão a surgir, como os web-docs, documentários transmídia, documentários multiplataformas, documentários situados, docu-games e, mais recentemente, interativos factuais<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> <http://i-docs.org/about-interactive-documentary-idocs/>

<sup>10</sup> De acordo com Paz e Jucá (2019), o desenvolvimento dos i-Docs ocorreu, sobretudo, na Europa e América do Norte, onde foram criados ecossistemas inovadores e propícios para novas experiências narrativas (festivais, conferências, empresas produtoras, eventos e mercados catalisadores de novos projetos, fundo financiadores, universidades e centros de pesquisa).

<sup>11</sup> Definição criada por Gaudenzi (2019) na tentativa de usar uma terminologia mais inclusiva e que promova uma abertura do campo. A autora sustenta que, para se enquadrar neste conceito, a obra deve ser de não-ficção e ter interatividade.

Duas características, entretanto, justificam a classificação dessa variedade de conteúdos dentro de uma mesma terminologia: os i-Docs estão situados na interseção entre a produção audiovisual, as novas tecnologias, o design e a programação; e são narrativas com processo criativo e produtivo interdisciplinar, o que requer a colaboração entre artistas, *filmmakers*, programadores, designers, tecnólogos e pesquisadores (Paz & Jucá, 2019). O resultado são produções de não-ficção muito diversas, com diferentes formatos e plataformas de suporte. Estamos a falar de “obras híbridas” que são exploradas por meio de “uma interface interativa, ao invés da tradicional tela das criações para cinema e televisão em geral” (Paz & Maciel, 2019).

Diante dessa diversidade de conceitos e produções, os documentários interativos são delineados por meio de alguns atributos que os diferenciam da narrativa tradicional. Os i-Docs se distinguem pela não-linearidade, por poderem ser constantemente transformados, pelo papel de agente que o utilizador obrigatoriamente precisa desempenhar para aceder aos conteúdos e pela interatividade.

No modelo tradicional, a narrativa leva o espectador de um ponto inicial a um ponto final e segue uma rota pré-estabelecida pelo autor. Já a narrativa interativa começa em um ponto proposto pelo autor e encontra caminhos alternativos a depender da rota que o espectador segue, o que pode resultar em diferentes histórias possíveis (Gifreu A. , 2011). “O elemento-chave que distingue o campo audiovisual interativo é evidente: as narrativas tradicionais seguem uma linearidade cujo discurso não pode ser alterado, enquanto no território interativo essa ordem pode ser afetada e modificada”<sup>12</sup>. Os documentários tradicionais, prossegue o pesquisador, fazem parte de um processo de produção completo que se encerra após a edição final. Os interativos, por sua vez, são considerados “sistemas vivos” que permanecem em mudança conforme a participação dos utilizadores ou a atualização da própria história narrada.

Outra importante distinção que delimita os dois tipos de documentários diz respeito à participação física dos utilizadores. Segundo Gaudenzi (2013), os documentários interativos exigem algum tipo de participação física em relação à tomada de decisão, como o uso do rato, do teclado ou da fala para definir como a narrativa irá

---

<sup>12</sup> Tradução livre do trecho original: "The key element that distinguishes the interactive audiovisual field is evident: traditional narratives follow a linearity whose discourse may not be altered, while in interactive territory, this order may be affected and modified."

prosseguir. É o que a pesquisadora chama de “papel de agente” que o utilizador tem que exercer em um i-Doc, conforme mostra o quadro abaixo:

<b>Principais diferenças entre os documentários linear e interativo</b>	
<b>Documentário linear</b>	<b>Documentário interativo</b>
Exige uma participação cognitiva de seus espectadores (o ato de interpretação).	Acrescenta a demanda de participação física (decisões que se traduzem em um ato físico como clicar, mover, falar, comentar etc.).
É baseado em vídeo ou filme.	Pode usar qualquer media existente.
São vistos através de uma tela.	Podem ser visualizados, ou explorados, em movimento em espaços físicos ou aumentados (usando plataformas móveis como telemóveis, computadores portáteis ou tablets).
Depende das decisões de seu cineasta (tanto durante a filmagem quanto na edição).	Não tem necessariamente uma demarcação clara entre os papéis do espectador e do diretor.

*Quadro 1 - Diferenças entre Documentário Linear e Documentário Interativo*

Após observar que a passagem da narrativa linear para a interativa é o que distingue os dois tipos de documentários, Gaudezi (2013) fez uma classificação dos i-Docs com base nos tipos de interatividade usados nesses artefatos audiovisuais. Este trabalho consta em sua tese de doutoramento, na qual a autora estabeleceu quatro tipos de documentários interativos a partir dos modos de interação utilizados. Tratam-se dos modelos conversacional, participativo, experiencial e hipertextual. Em cada um deles o papel de agente exercido pelo utilizador ocorre de uma maneira.

O modo conversacional é o que mais se assemelha aos videogames que, conforme visto no item 2.2, são considerados a vanguarda das narrativas digitais não-



lineares e imersivas. O documentário com este modo de interação é um “artefato digital que simula a realidade e que pode ter uma lógica de jogo”<sup>13</sup>. Neste modelo, o utilizador é chamado para interagir com a narrativa como se estivesse em uma conversa ininterrupta com o computador. Este diálogo se dá por meio de hiperlinks (clique na resposta certa e siga em frente na história), pelo contato com outros participantes ou pela interação com o mundo real. Nos documentários com modo de interação conversacional, o utilizador exerce um papel de jogador em uma realidade simulada digitalmente ou reencenada que cria novos cenários que parecem ser ilimitados (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013).

O modo participativo, como o nome indica, exige o envolvimento do utilizador durante o processo de produção ou após o lançamento do artefato. Esta participação pode se dar com o envio de conteúdo ou respondendo questionários on-line, por exemplo. Neste modelo, a primeira função do utilizador é de exploração e configuração. De acordo com a pesquisadora, primeiro o utilizador navega e, depois, pode optar por adicionar conteúdo (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013, p. 56). O fundamental, para a autora, é a participação do utilizador na criação de um banco de dados aberto e em evolução. A ideia é que o projeto esteja em constante evolução com a participação dos autores do documentário assim como do público. Isso é possível graças a web 2.0 que permite produções colaborativas, distribuição livre e partilha de conteúdos digitais.

O modo experiencial, por sua vez, convida o participante a vivenciar a narrativa pois leva o utilizador a ter uma experiência no espaço físico. Ao levar o utilizador a interagir com o documentário no mundo real, este tipo de produção audiovisual ajuda a “borrar” as fronteiras entre jogo, ficção e realidade, e entre o real e o virtual (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013, p. 126). Este modelo também é possível somente graças aos avanços tecnológicos que usam dispositivos digitais no espaço físico, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), as redes sem fio e os telemóveis (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013, p. 62).

---

<sup>13</sup> Tradução livre do trecho original: “a digital artefact that simulates reality and that can have a game logic.” (Gaudenzi, 2013)

Os documentários interativos hipertextuais estão “presentes em maior ou menor grau em todos os i-Docs, dando ao interator um caráter de explorador” (Paz & Maciel, 2019). Por este motivo, é o modelo mais utilizado nos documentários interativos produzidos até o momento. Eles seguem a lógica do “clique aqui e vá para lá”, semelhante a dos hipertextos literários. Cada link oferecido ao utilizador vai para um destino predeterminado, estabelecido por um algoritmo. O banco de dados, neste caso, é fechado e predefinido pelo autor. A lógica empregada neste modelo de interação é navegável, porém, pré-determinada, de tal forma que o autor cria cenários e o usuário escolhe rotas de exploração do conteúdo (Gaudenzi, 2013).

Gaudenzi considera este tipo de interação eficaz em um ambiente de aprendizagem (quando o utilizador tem uma forte motivação para procurar conteúdo) e permite que o utilizador se concentre no conteúdo sem se distrair demais com a navegação (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013, pp. 51-52). Entretanto, a autora ressalta que neste modelo há um baixo nível de interatividade em comparação com os demais, pois o utilizador não pode adicionar ou alterar o conteúdo ou o banco de dados.

De acordo com a pesquisadora, os documentários interativos hipertextuais retratam a realidade factual por meio de um arquivo ou banco de dados pesquisável. Este banco de dados é necessariamente fechado e não permite que o utilizador altere ou acrescente conteúdos. Gaudenzi explica que esses bancos de dados são explorados pelos hipertextos - uma palavra, um desenho, uma imagem ou uma imagem em movimento - que redireciona o utilizador para a continuidade da narrativa, que apresentará mais aspectos da realidade que ele está a explorar (Gaudenzi, 2013, p. 53).

Justamente por permitir que os utilizadores construam múltiplos caminhos através de uma “realidade” definida, Gaudenzi (2013) considera que os documentários de modelo hipertextual podem ser uma ferramenta perfeita para exploração, reflexão e descoberta. Este foi o modelo adotado na concepção e execução deste projeto, posteriormente submetido a uma prova de conceito, conforme preconiza a metodologia *Practice-Based Research*, já mencionada acima e que será explicada em detalhes na próxima seção.



### 3 Metodologia

#### 3.1 *Practice-Based Research*

A metodologia adotada neste projeto foi a *Practice-Based Research*. Trata-se de um método de pesquisa no qual “o artefato criativo é a base da contribuição para o conhecimento” (Skains, 2018). O ato de criação do artefato funciona como um experimento projetado para responder a uma pergunta de pesquisa dirigida sobre arte e sua prática, que não poderia de outra forma ser explorado por outros métodos, sustenta Skains. Isso significa que o investigador deve planejar, conceber, executar, testar um artefato e, posteriormente, discutir os resultados do projeto. E todo este processo deve ser fundamentado teoricamente.

Neste tipo de investigação, a pesquisa e a prática operam como processos interdependentes e complementares, afirmam Candy e Edmonds. Os pesquisadores consideram que o artefato desempenha um papel vital nos novos entendimentos sobre as práticas que estão a surgir. E acrescentam que, nesse sentido, a prática e a pesquisa juntas operam de maneira a gerar novos conhecimentos que podem ser compartilhados e examinados (Candy & Edmonds, 2018).

Esses artefatos criativos originais podem assumir diferentes formatos, tais como músicas, performances artísticas, ficção, roteiros, jogos, poesia, filmes e mídia digital, dentre outras formas. Os artefatos criativos devem, entretanto, vir acompanhados por uma discussão crítica do seu significado e contexto, afirma Skains. Para a autora, o entendimento completo dos artefatos como contribuições para o conhecimento só pode ser alcançado através da apresentação coesa dos artefatos criativos e de uma análise crítica.

A *Practice-Based Research* é uma metodologia há tempos aplicada na Medicina, Design e Engenharia (onde é frequentemente chamada de “pesquisa-ação”, referindo-se a pesquisas de campo e experimentos participativos em oposição a testes de laboratório), aponta Skains. E mais recentemente, acrescenta a autora, este método de investigação científica passou a estar mais presente nos estudos de artes e humanidades.

Nas pesquisas de Comunicação Social este método é ainda incipiente, uma vez que prevalece “a divisão epistêmica entre teoria e prática nos estudos convencionais” da área (Vicente, 2018). Para Vicente, essa fissura restringe o domínio do conhecimento e deixa as Ciências da Comunicação “atrasadas no estudo e ensino das complexas e amplamente opacas mediações emergentes” mas que já estão à disposição da sociedade. Chamadas pelo pesquisador de “máquinas narrativas”, essas novas mediações formam um complexo ecossistema composto por dispositivos multimodais (com elementos visuais, auditivos, táteis, sintáticos e movimento) como os smartspeakers, smart TVs e seus assistentes computacionais personalizados por inteligência artificial (Alexa, Cortana, Google Assistant, Siri).

No artigo “From narrative machines to practice-based research: making the case for a digital Renaissance”, Vicente propõe um novo modelo metodológico para aliar teoria e prática nas pesquisas de Comunicação nessas máquinas narrativas. Como a *Practice-Based Research* ainda está sub-representada nos estudos de comunicação social, o pesquisador desenvolve uma adaptação da metodologia criada por Ernest Edmonds e Linda Candy (Vicente, 2018). O objetivo é incorporar a prática no processo de pesquisa em Ciências da Comunicação e fornecer um novo enquadramento teórico que oriente a concepção, planejamento, execução e avaliação de resultados dos artefatos originais produzidos para fins de investigação científica.

We propose (1) a native scientific setting – digital media laboratories as studios – conceived as trading zones for boundary communication processes and artifacts, (2) an intrinsic methodology for theorist-practitioners – practice-based research as the interdependence of critical intellectual work (thick descriptions) and technological knowledge – and (3) a holistic framework able to articulate and operationalize research in digital media as a transdisciplinary domain with a triple helix structure (Vicente, 2018).

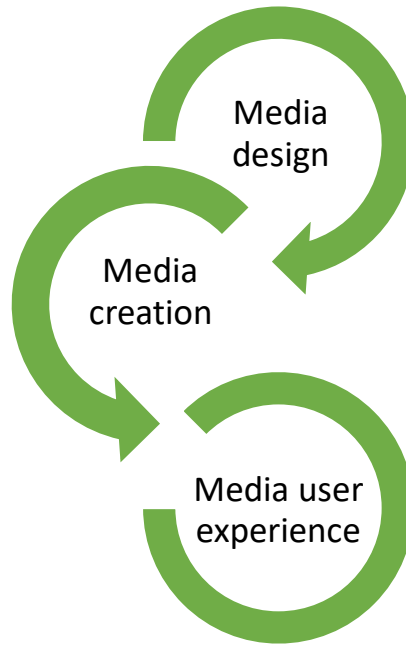
A estrutura de hélice tripla mencionada por Vicente diz respeito aos *locus* das pesquisas em mídias digitais: podem ser estudos de hardware, interface ou software. O modelo deve ser desenvolvido conforme mostra a figura 1.

**Table 2. HIS research framework adapting and expanding Edmonds and Candy (2010)**

Digital media research locus	Procedural instance	Representational attributes in 2D and 3D	Elements	Activities	Outcomes	Operative verb
Hardware studies			Practice	Create Program Exhibit	Works	Demonstrate
Interface studies	Media design Media creation Media user experience	Syntactic Aural Visual Kinetic Haptic	Theory	Read Think Write	Frameworks	Think
Software studies			Evaluation	Observe Record Measure Analyze	Evaluations	Report

*Figura 1 - Tabela com a proposta metodológica de Vicente (2018)*

O projeto desenvolvido nesta pesquisa é um estudo de interface e das interações que ela proporciona. O estudo seguiu os processos indicados na proposta metodológica indicada na figura 1. Inicialmente foi realizada a revisão bibliográfica e a apuração jornalística, a partir das quais iniciou-se a etapa de media design. Com o desenho do documentário interativo concluído, foi iniciada a etapa de media creation. Depois de concluído, o artefato - documentário interativo “A Batalha de Carenque”, com atributos visuais, sintáticos e auditivos - foi apresentado ao público e avaliado pelos utilizadores, na fase de media user experience. Este processo ocorreu conforme mostra o fluxograma que consta na figura 2:



*Figura 2 - Fluxograma com as etapas da metodologia*

O desenvolvimento das fases de media design e media creation foi baseado nas dez heurísticas desenvolvidas por Jakob Nielsen para a usabilidade de interfaces (Nielsen, 1994). As heurísticas são diretrizes e regras gerais para orientar uma decisão de design ou serem usadas para criticar uma decisão que já foi tomada (Dix e coautores, 2004). Elas são apoiadas nos estudos de Psicologia, da cognição humana, ergonomia, Sociologia, Economia e Computação. E são formuladas na forma de coleções sucintas de princípios e conselhos de design que são facilmente assimilados por qualquer designer, uma vez que eles geralmente não possuem formação nessas áreas do conhecimento. “As regras de design são mecanismos para restringir o espaço das opções de design, impedindo que um designer busque opções de design que provavelmente levariam a um sistema inutilizável”, afirmam Dix e coautores (2004, p. 259).

As dez heurísticas de Nielsen para garantir a usabilidade do design de interface estão esquematizadas no quadro abaixo:

<b>Dez heurísticas de Nielsen</b>	
1: Visibilidade do status do sistema	O sistema deve manter os usuários informados sobre o que está a acontecer, por meio de feedback apropriado e rápido.
2: Correspondência com o mundo real	O sistema deve usar palavras, frases e conceitos familiares ao utilizador, em vez de termos orientados ao sistema.
3: Controle e liberdade do usuário	Apresentar uma “saída de emergência” para o utilizador que cometer um engano - suporte para desfazer e refazer.
4: Consistência e padrões	Um comando ou ação deve ter um mesmo efeito em toda a ferramenta/plataforma.
5: Prevenção contra erros	Informar continuamente ao utilizador sobre o que ele está a fazer para evitar uma escolha errada.
6: Reconhecer em vez de lembrar	Fazer com que o usuário reconheça padrões em vez de memorizar o que necessita fazer enquanto usa a plataforma.
7: Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema deve atender a usuários inexperientes e experientes. Permitir que os usuários adaptem ações frequentes.
8: Estética e design minimalistas	Não mostrar informações irrelevantes ou raramente necessárias.
9: Perceber e recuperar erros	Mensagens de erro expressas em linguagem simples e precisa sobre o problema. Sugerir uma solução.
10: Ajuda e documentação	Fornecer informações fáceis de pesquisar, focadas na tarefa do usuário e listar etapas concretas a serem executadas.

*Quadro 2 - 10 heurísticas de Nielsen para o design de interface*



### **3.2 Avaliação heurística**

Na fase de media user experience, o artefato foi submetido ao escrutínio dos utilizadores por meio de uma avaliação heurística. “A ideia geral por trás da avaliação heurística é que vários avaliadores criticam independentemente um sistema para apresentar possíveis problemas de usabilidade. É importante que haja vários desses avaliadores e que as avaliações sejam feitas de forma independente” (Dix, Finlay, D. Abowd, & Beale, 2004, p. 324). A participação do utilizador na avaliação tende a ocorrer nos estágios posteriores do desenvolvimento, quando há pelo menos um protótipo em funcionamento do sistema. De acordo com os pesquisadores, este tipo de avaliação é menos flexível, porém, pode ser usada para alcançar um grupo de participantes mais amplo, leva menos tempo para ser administrada e pode ser analisada com mais rigor. Além disso, pode ser aplicada em vários pontos do processo de design a fim de obter informações sobre as necessidades, preferências e experiência do usuário.

Dix e coautores (2004) afirmam que o avaliador deve primeiramente estabelecer o objetivo do questionário (que informações são buscadas nos testes?) e decidir como as respostas serão analisadas. Para o teste de user experience deste projeto foi seguido o modelo proposto por este grupo de pesquisadores. Trata-se de uma avaliação através da participação do utilizador e a técnica de consulta foi a aplicação de um questionário. O questionário era de múltipla escolha e as respostas eram escalares (de 1 a 5, sendo 1 = discordo totalmente e 5 = concordo totalmente).

Este tipo de escala é conhecida como Likert. Para questionários com este tipo de resposta, o utilizador é convidado a avaliar e manifestar o grau de concordância (Cunha, 2007). O primeiro passo para a construção de um questionário com a escala de Likert é a “elaboração de uma lista de frases que manifestem opiniões radicais (claramente positivas ou negativas) em relação à atitude que se está a estudar tendo o cuidado de cobrir as diferentes vertentes que se relacionam com o assunto” (Cunha, 2007).

As afirmações do teste aplicado neste estudo (ver Apêndice 1) foram elaboradas com intuito de compreender a eficiência do formato narrativo. O questionário buscou obter dados para avaliar até que ponto os utilizadores se sentiram confortáveis para navegar na plataforma interativa e aceder aos conteúdos (vídeos imersivos em 360° e

fotografias). Algumas das questões do teste seguem abaixo, acompanhadas das opções de respostas:

1. Já visualizou documentários interativos via Internet? Sim/Não
2. Já visualizou conteúdos em vídeo 360°? Sim/Não
3. Considero que a maioria das pessoas conseguiria aceder ao conteúdo (vídeos e fotos) sem dificuldade. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)
4. Considero que o conteúdo do protótipo (vídeos e fotos) é apresentado de forma desnecessariamente complexa. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)
5. Considero que a observação do protótipo contribuiu para conhecer as histórias das pegadas de Carenque e promover um maior envolvimento com a temática. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)
6. Considero que poder escolher a ordem dos vídeos aumenta o interesse em descobrir informações sobre a temática. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)
7. Considero que teria obtido mais informações sobre Carenque em um documentário com sequência de começo, meio e fim, como em um filme convencional. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)
8. Considero que imagens escuras ou tremidas atrapalharam minha experiência com os vídeos em 360°. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)
9. Considero que ruídos nos áudios atrapalharam minha experiência com os vídeos em 360°. (1-discordo totalmente/5-concordo totalmente)

Além das afirmações diretamente relacionadas ao formato narrativo, também foram coletadas informações que dizem respeito às características dos utilizadores que compõem a amostragem. Foram solicitados dados como a profissão, a idade e a formação académica dos utilizadores (Educação básica, Licenciatura, Mestrado ou Doutorado). O género do utilizador (masculino, feminino ou não binário) não foi solicitado por considerar que esta informação não tem relevância para avaliar a narrativa do artefato desenvolvido neste estudo. O questionário completo está no apêndice 1.

Os dados obtidos por meio dos testes receberam tratamento estatístico, no qual foram calculados a média, a mediana e a moda. Os resultados são apresentados no capítulo “Prova de conceito” e discutidos na conclusão deste trabalho.

Importante também destacar o caráter exploratório deste estudo, que busca por meio da criação de um artefato original chegar ao estado da arte em uma área do conhecimento ainda incipiente e por ser consolidada. O que se pretende é compreender de que forma o documentário interativo hipertextual pode ser útil para comunicar conteúdo científico. Não faz parte dos objetivos dessa pesquisa testar ou confirmar uma hipótese, mas explorar uma forma de aplicação da teoria para resolver um determinado problema.

## 4 Artefato original

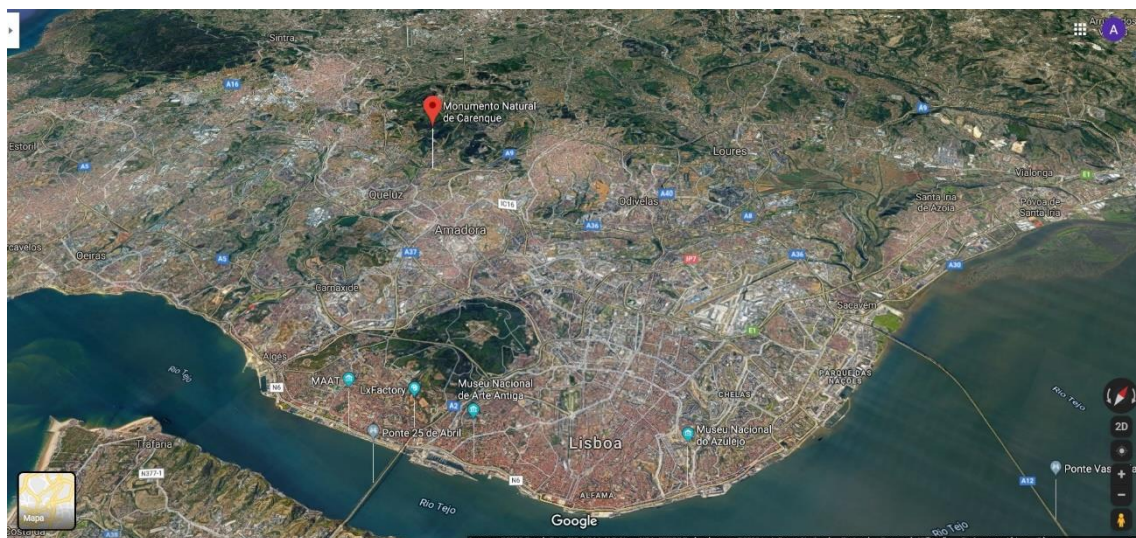
### 4.1 A Batalha de Carenque

Uma das principais referências em *Practice-Based Research*, Linda Candy elaborou um guia para investigações científicas realizadas com esta metodologia. Na estrutura de trabalho acadêmico que a pesquisadora sugere, a parte principal da dissertação é o momento no qual são descritos os novos estudos/software/arte e o processo de produção. É nesta etapa da dissertação que são respondidas perguntas como: “o que foi feito, como foi alcançado e qual foi a lógica?”. Deve-se, portanto, realizar um relato minucioso acerca da concepção e execução do artefato original “explicando, no mínimo, o que é importante e inovador nele” (Candy, 2006).

O artefato original produzido nesta investigação é A Batalha de Carenque, um documentário interativo que tem como protagonista as pegadas de dinossauros encontradas em uma antiga pedreira abandonada e situada nos arredores da zona metropolitana de Lisboa. O i-Doc traz histórias sobre as lutas da comunidade e de cientistas pela preservação dos fósseis encontrados na laje de Carenque. O documentário interativo também mostra como foram feitos os estudos científicos dos vestígios deixados pelos animais pré-históricos; como o projeto elaborado de construção de um museu para valorizar o sítio e desenvolver atividades científicas, culturais, educativas e turísticas nunca foi executado; e o atual estado de abandono desses fósseis considerados patrimônio científico de importância mundial.

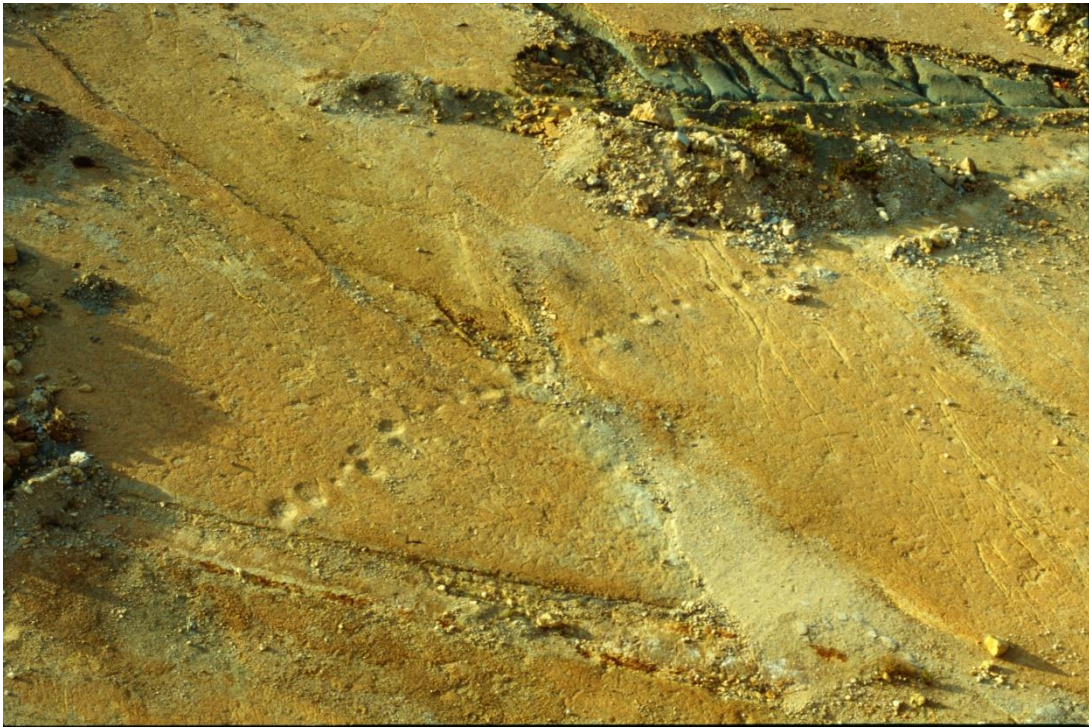
O projeto é uma adaptação do livro *Dinossáurios e a Batalha de Carenque*, escrito pelo professor Galopim de Carvalho, ex-diretor do Museu Nacional de História Natural e da Ciência. Conhecido popularmente em Portugal como o “avô dos dinossauros”, Carvalho incentivou e buscou recursos para pesquisas sobre os fósseis de dinossauros em Carenque, além de ter assumido o papel de liderança no movimento popular que lutou para evitar que as pegadas fossem destruídas por uma rodovia.

Na obra, Carvalho descreve como as oito pistas de pegadas de dinossauros foram descobertas na antiga pedreira de Carenque, situada entre Lisboa e Sintra (figura 3), em 1986.



*Figura 3 - Imagem com a localização do Monumento Natural de Carenque*

A maior pista de fósseis de dinossauros em Carenque tem 140 metros de comprimento e 120 pegadas (figura 4). No ano de 1992, o governo português iniciou a construção da Circular Regional Exterior de Lisboa (CREL). O projeto original da rodovia previa que o trajeto iria passar pelo sítio onde estão as jazidas com os fósseis. Os vestígios deixados pelos dinossauros seriam, portanto, destruídos para dar lugar a autoestrada que contorna a zona metropolitana de Lisboa.



*Figura 4 - Vista aérea da jazida de Carenque com o maior trilho de pegadas de dinossauros (fonte: Carlos Coke)*

O livro mostra como a pressão popular - junto às autoridades portuguesas, nos media e por meio de abaixo-assinado - fez com que o governo português recuasse na intenção de passar a rodovia por sobre o patrimônio geológico. Após a mobilização da sociedade civil, o governo do País decidiu aumentar o volume de recursos públicos a serem investidos nas obras, um total de 8 milhões de euros<sup>14</sup> em valores atualizados. O resultado foi a construção de dois túneis que evitaram a destruição da pedreira. Eles passam exatamente embaixo da laje onde estão os fósseis de dinossauros, conforme mostram as imagens abaixo (figuras 5 e 6).

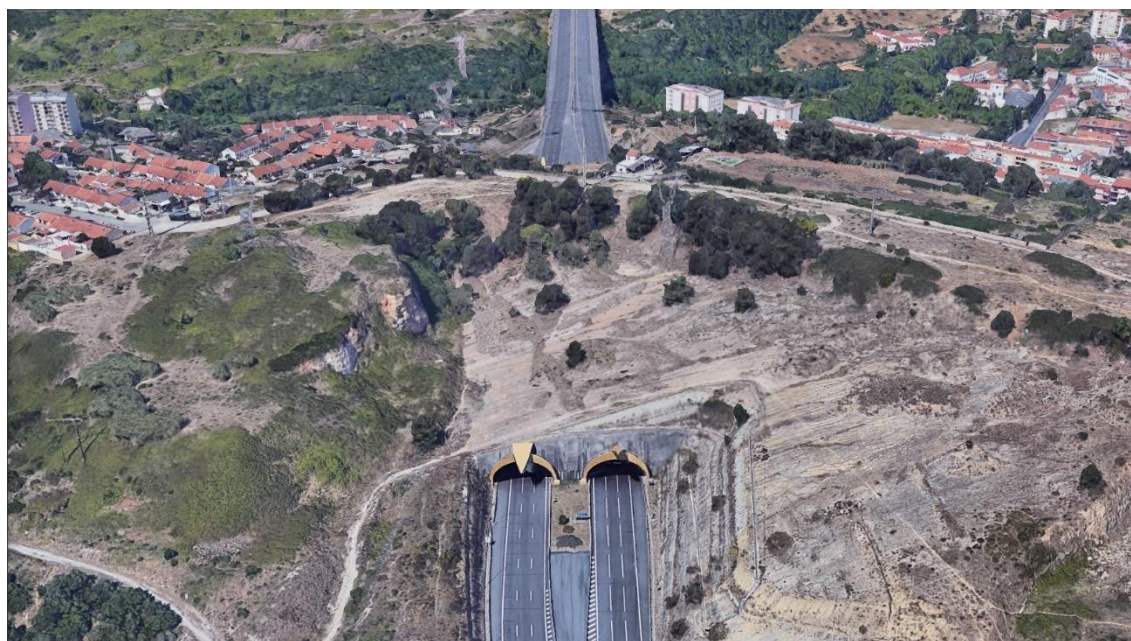
---

<sup>14</sup> <https://www.publico.pt/2019/04/01/ciencia/noticia/alunos-vao-cordao-humano-salvar-pegadas-carenque-1867326>





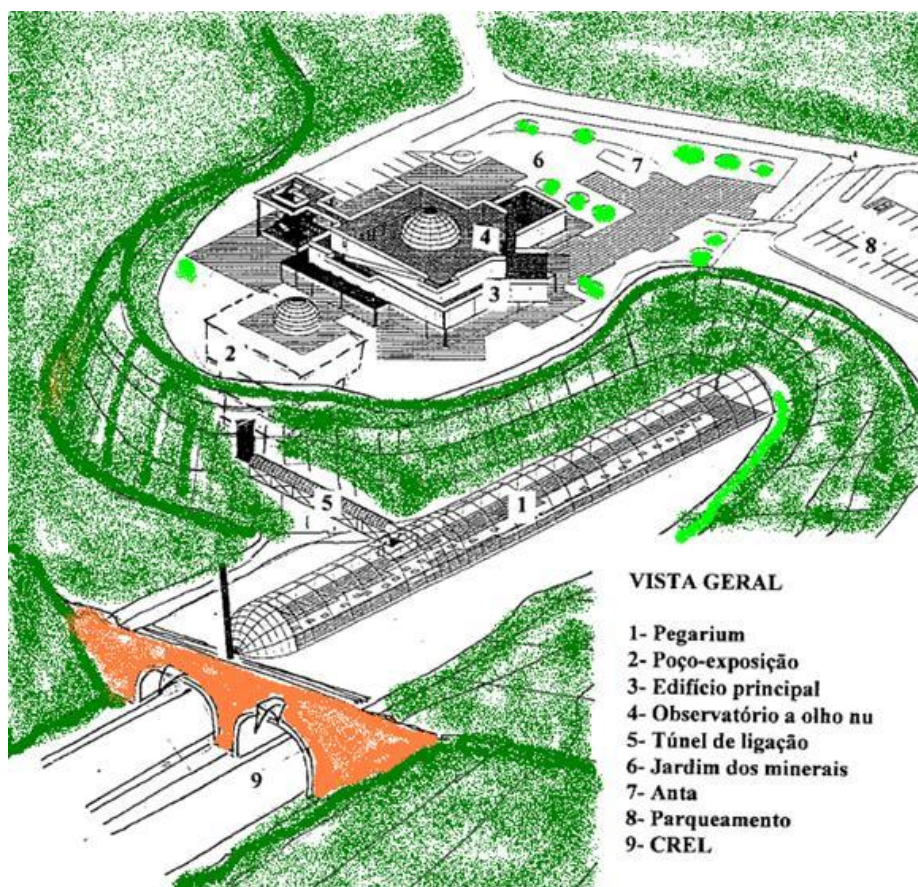
*Figura 5 - Entrada dos túneis de Carenque, na CREL (reprodução Google Street View)*



*Figura 6 - Vista aérea da rodovia com os túneis (reprodução Google Street View)*

No entanto, até hoje a zona da pedreira não foi musealizada, encontra-se em estado de abandono e utilizada como vazadouro de dejetos sólidos. Na altura da construção da rodovia, foi feita a promessa de criação de um museu no sítio. Um projeto chegou a ser elaborado pelo arquiteto Mário Moutinho, na época funcionário do Museu Nacional de História Natural e da Ciência e atualmente reitor da Universidade Lusófona. A intervenção urbana projetada por Moutinho chegou a ser aprovada pela Câmara Municipal de Sintra, mas até hoje não foi colocada em prática. Entrevistado para este

estudo, Moutinho diz que o projeto foi concebido para agregar diferentes funções, como a valorização do ambiente local e atuar como vetor do desenvolvimento do território. A maquete do projeto (figura 7) encontra-se no Agrupamento de Jardins de Infância e Escolas Professor Galopim de Carvalho, localizada a 800 metros do Monumento Natural de Carenque.



*Figura 7 - Maquete do projeto museológico do Monumento Natural de Carenque*

Hoje os carros circulam normalmente pela rodovia enquanto o patrimônio paleontológico está abandonado (figuras 8 e 9) e o espaço permanece sem qualquer utilização pedagógica, cultural, científica ou turística. A pedreira continua a ser usada como lixeira assim como há 23 anos, quando as pegadas de dinossauros foram descobertas. Durante a elaboração deste projeto foram encontrados frigoríficos, colchões, máquinas de lavar, entulhos da construção civil, lixo doméstico e até mesmo um carro incinerado no sítio. Após a filmagem deste i-Doc, o professor Galopim de Carvalho ainda realizou manifestações para chamar a atenção das autoridades portuguesas para o



abandono das pegadas de Carenque. Carvalho fez um cordão humano com alunos de Sintra, conforme noticiado pelos medias portuguesas<sup>15</sup>.



*Figura 8 - Imagem da Monumento Natural de Carenque sem qualquer uso (foto do autor)*



*Figura 9 - Imagem de carro incinerado no Monumento Natural de Carenque (foto do autor)*

---

<sup>15</sup> <https://www.dn.pt/lusa/interior/alunos-de-sintra-formam-cordao-humano-em-defesa-das-pegadas-de-dinossauros-de-carenque-10752557.html>

## 4.2 Media design

Para Vicente (2018), o pesquisador digital não estuda mídia, ele estuda na mídia. Nesse sentido, em um projeto realizado na metodologia *Practice-Based Research*, o investigador deve percorrer um caminho que começa com o *media design*, seguir para a criação da mídia e finalizar com a investigação acerca da experiência do utilizador (Vicente, 2018). No presente estudo, foi concebido, criado e testado um i-Doc sobre a história resumida acima, baseada no livro “Dinossaurios e a Batalha de Carenque”, do professor Galopim de Carvalho.

Este projeto é uma adaptação da obra para um o formato audiovisual no qual foram utilizados novos recursos narrativos - interativos e imersivos - possibilitados pelos avanços das tecnologias da informação e da comunicação. O livro serviu como roteiro do documentário interativo (pressupõe o papel de agente do utilizador) de modelo hipertextual (hiperlinks e banco de dados fechados) com vídeos em 360° (experiência imersiva). A escolha por este formato não foi aleatória. A temática da história é científica e a narrativa tem potencial para ser apresentada em contexto educativo.

De acordo com Gaudenzi (2013), apesar da quantidade limitada de interação oferecida ao utilizador, é possível criar uma “narrativa forte” de modelo hipertextual na qual todos os pontos importantes da história sejam visitados. Isso depende da qualidade do *media design*, o que coloca o design gráfico da interface como parte fundamental da obra. Na estrutura informacional de uma narrativa digital interativa, é na interface que os utilizadores podem aceder às mídia (textos, vídeos, animações, gráficos, dentre outros). É a interface que dispõe o acesso ao banco de dados (Paz & Maciel, 2019).

A elaboração do *media design* foi precedida pela observação de alguns documentários interativos listados por Gaudenzi, como: *Journey to the End of the Coal* (Ségrétin & Bollendorff, 2008), *Diamond Road Online* (Lang, 2007) e *The Big Issue: A Web Documentary on the Obesity Epidemic* (Bollendorff & Colo, 2009). Após a análise dessas referências na fase de pré-produção, iniciou-se efetivamente o *media design*, conforme estabelece a metodologia ilustrada na figura 1. No *media design* busou-se arquitetar a construção do artefato original que correspondesse a um documentário interativo hipertextual. Nesta fase foi desenhada base de dados, na qual foram

estabelecidos os hiperlinks para direcionar o fluxo narrativo, conforme mostra a figura 10. Cada link conduz o utilizador para um destino predeterminado por um algoritmo em um modelo de interação navegável, porém, pré-determinado para a exploração do conteúdo (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013).

Na arquitetura da base de dados (figura 10), pode-se observar a narrativa não-linear utilizada neste trabalho. A página inicial possui cinco botões para o utilizador exercer o papel de agente e interagir com a plataforma. A partir dos cliques, o utilizador pode aceder aos conteúdos criados em uma ordem que ele próprio determina. Tais conteúdos foram organizados para que o utilizador tenha a percepção de estar a explorar a área geográfica onde as histórias ocorreram.

A arquitetura da base de dados (figura 10) também mostra os títulos dos vídeos, pois na fase de media design foram elaborados os roteiros de cada um deles, assim como estabelecidas em quais páginas eles ficaram disponibilizados para o público assistir. O mesmo ocorreu em relação à organização da galeria e a definição dos álbuns de fotografias. A pesquisa de imagens foi realizada ainda na pré-produção do i-Doc, com fotografias obtidas dos entrevistados, pesquisa no acervo da Biblioteca Nacional de Portugal e em livros. Após o media design e o planeamento das ações, iniciou-se o efetivo processo de criação do artefato original. O media creation é o objeto da próxima seção desta dissertação.

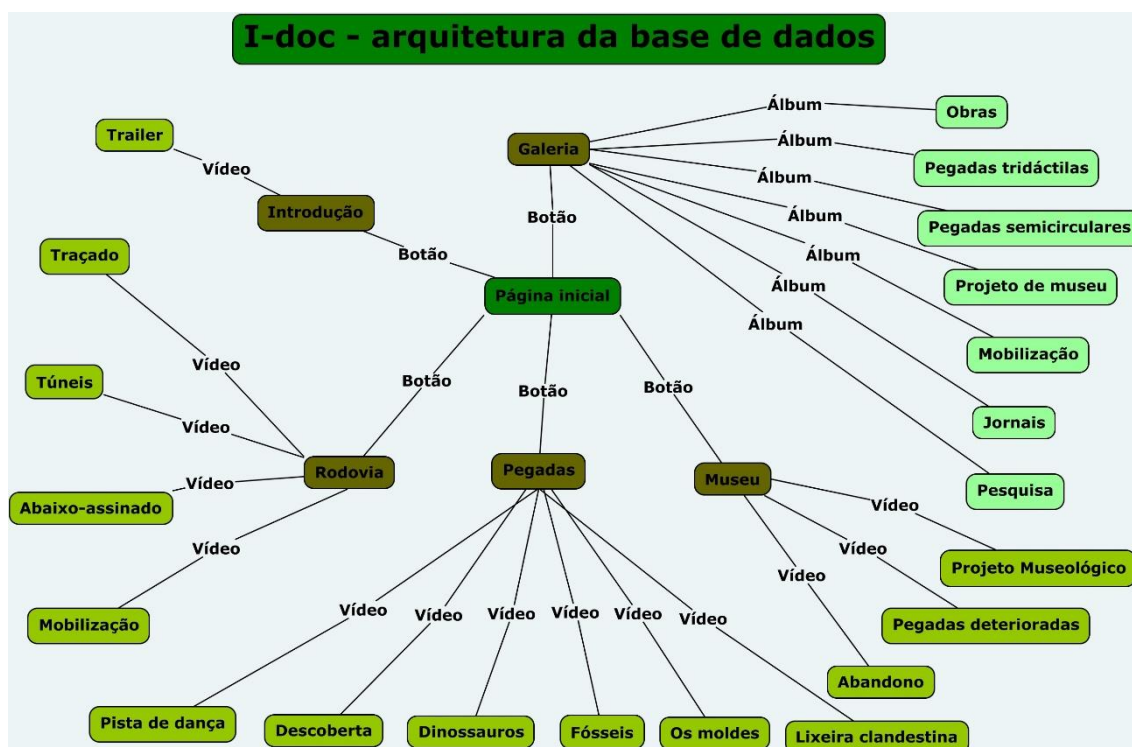


Figura 10 - Arquitetura da base de dados para o documentário interativo

### 4.3 Media Creation

Finalizada a arquitetura da mídia, iniciou-se a fase de criação do artefato original. As entrevistas e cenas de apoio foram gravadas com uma câmara Samsung Gear 360, modelo 2017, com resolução em 4k. Este equipamento é composto por duas câmeras – frontal e traseira – de 180°, que geram ficheiros de vídeo separados. Para criar o campo de visão em 360° é necessário fazer a costura desses dois ficheiros. Este procedimento foi feito no software da própria Samsung, chamado Gear 360 Action Director. A edição das imagens esféricas foi realizada no Adobe Premiere Pro CC.

Ao todo, seis entrevistas foram realizadas com profissionais diretamente envolvidos na “Batalha de Carenque”. Em três delas o entrevistador não aparece na cena. Nas outras três entrevistas a presença do jornalista é percebida dentro da imagem esférica. Em ambos os casos, o utilizador assiste as entrevistas em uma perspectiva em primeira pessoa.

Os vídeos ficaram disponíveis para serem assistidos na plataforma interativa (e não em óculos de realidade virtual). Apesar disso, a opção pelas imagens esféricas se justifica na busca de criar no utilizador uma maior sensação de imersão no espaço geográfico retratado no documentário interativo. O objetivo da captação de imagens em 360° é imergir o espectador na cena e proporcionar “a sensação de estar no local representado sistema de realidade virtual” (De La Peña, et al., 2010). Dessa forma, o i-Doc pode “levar” o utilizador para um local de difícil acesso e onde poucas pessoas conseguem ir, mesmo aquelas que moram nos arredores do Monumento Natural de Carenque. O uso dessa tecnologia é de fundamental importância para o projeto pois o *storytelling* consiste na ideia do utilizador explorar este espaço geográfico por meio da interface interativa na qual acede aos vídeos em 360°.

Havia a intenção, a princípio, de ouvir testemunhos de moradores da zona onde está situada a pedreira e coletar depoimentos daqueles que tiveram algum tipo de participação nos fatos narrados, como as pessoas que na juventude fizeram limpeza da jazida nas ações da Associação Olho Vivo e profissionais dos media que fizeram a cobertura da “Batalha de Carenque”. Entretanto, devido às limitações de tempo e de orçamento essas entrevistas não foram realizadas para este projeto de pesquisa.

A captação de áudio ocorreu de duas formas. Em duas entrevistas foram utilizados gravador com microfone de lapela. Nas demais entrevistas o áudio foi captado apenas pelo gravador, sem qualquer microfone. Os áudios também foram editados dentro do Adobe Premiere Pro CC.

Com os vídeos finalizados, a etapa seguinte consistiu na criação da plataforma interativa, de acordo com o media design que consta na arquitetura da base de dados (figura 10). A plataforma foi elaborada por meio do Klynt, uma ferramenta de edição e publicação dedicada a contadores de histórias interativas. Projeto original da Honkytonk Films, um estúdio de produção com sede em Paris, França, o Klynt permite a exploração de novos formatos narrativos sem a necessidade de escrever uma única linha de código (Gifreu A. , 2013). O detalhamento da plataforma criada é o objeto de análise da próxima seção.

#### **4.4 Página inicial**

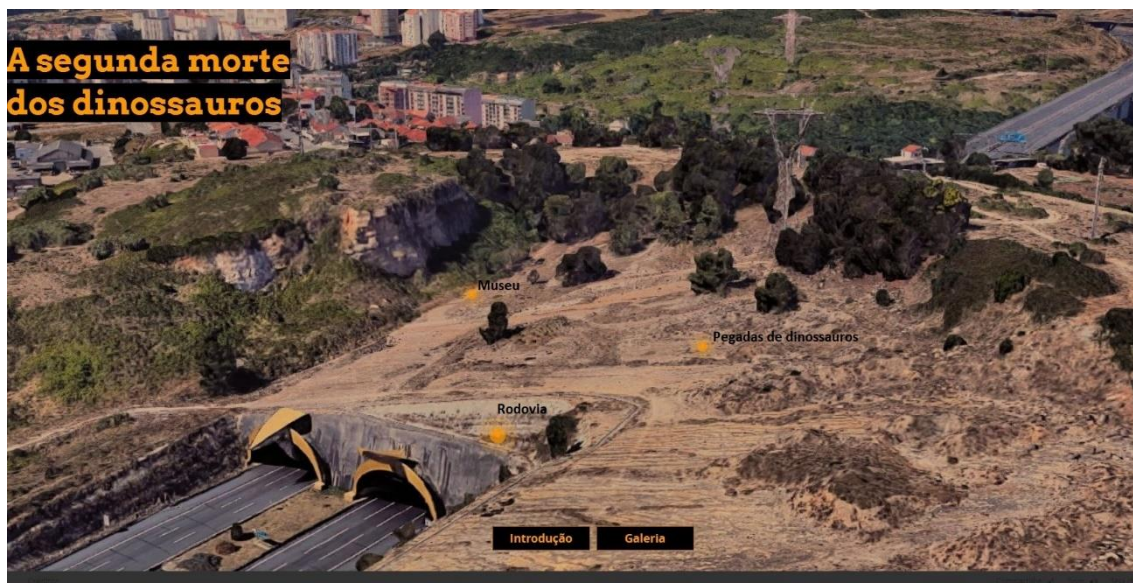
O artefato foi desenhado para ter uma interface que representasse o espaço geográfico de Carenque. O objetivo era fazer o utilizador explorar aquela área por meio dos hiperlinks na homepage e descobrir as histórias que se passaram no sítio. Para isso, a interface apresenta três pontos de interação na página inicial onde basta clicar para avançar nas histórias sobre cada tema. Os pontos de interação são os seguintes:

1. Pegadas de dinossauros
2. Rodovia
3. Museu

A criação destes pontos de interação obedeceu uma estratégia narrativa. As histórias a respeito de Carenque podem ser divididas em três grandes tópicos, que coincidem com os pontos de interação na interface. Portanto, deve-se clicar no botão “Pegadas de dinossauros” para conhecer as histórias de cunho científico que envolvem a descoberta das pegadas; os estudos desenvolvidos posteriormente para identificar quais os animais passaram pelo sítio e deixaram seus vestígios fossilizados no solo; e qual o atual estado de conservação dos fósseis.

Da mesma forma, o utilizador precisa clicar no botão “Rodovia” para aceder aos vídeos sobre a construção da autoestrada que colocou as pegadas de dinossauros em risco. Por fim, para saber acerca do projeto museológico que jamais foi tirado do papel e a situação de abandono do patrimônio paleontológico na pedreira de Carenque os usuários devem clicar no botão “Museu”, conforme mostra a imagem abaixo (figura 11).





*Figura 11 - Reprodução da página inicial do protótipo*

A homepage tem como pano de fundo uma imagem aérea do Monumento Natural de Carenque, retirada do Google Earth e personalizada com filtros do Photoshop. Em cada um dos três pontos de interação foi colocado um botão no estilo "pulsar", para chamar a atenção do utilizador e mostrar que é possível clicar: o do museu fica ao pé da parte mais alta do relevo, onde ele deveria ter sido construído; o da rodovia está próximo a entrada dos túneis da CREL; o das pegadas de dinossauros fica exatamente na laje onde foram encontrados os fósseis. Importante ressaltar que estes botões têm o efeito hover (muda o estilo de um botão quando o utilizador passa o cursor do mouse sobre ele e, no caso deste projeto, uma mensagem de texto é mostrada ao utilizador). Isso significa que ao passar a seta do mouse por sobre os botões surge uma caixa de texto com o nome da seção que o utilizador vai explorar, nomeadamente: Museu, Rodovia ou Pegadas de dinossauros.

Antes de avançar na descrição do que consta em cada uma das três seções (Museu, Rodovia ou Pegadas de dinossauros), é importante destacar a presença de outros dois botões na página inicial. O primeiro deles chama-se "Introdução". Ele leva o utilizador a um *trailer* do documentário interativo, também gravado em 360°, com o total de 3'21", no qual há trechos de entrevistas do i-Doc. O objetivo é apresentar ao utilizador um resumo dos temas explorados no documentário interativo. O *trailer* também serve para orientar a interação dos utilizadores, pois nele os entrevistados falam das pegadas de

dinossauros, da rodovia e do museu, justamente as três áreas temáticas criadas na estratégia narrativa do projeto e que estão representadas na forma de botões na homepage.

O segundo botão chama-se “Galeria”. Trata-se de um hiperlink que direciona o utilizador para uma nova página cuja interface apresenta outros sete botões do tipo “pulsar”. O clique nesses botões permite aceder a sete álbuns de fotografias: pegadas tridáctilas, pegadas semicirculares, obras, projeto de museu, pesquisa, mobilização e jornais. Algumas das imagens 2D que estão nos álbuns foram inseridas dentro dos vídeos em 360°. No entanto, foi feita a opção de criar a galeria com os álbuns de fotos para permitir ao utilizador ver todo o acervo coletado no trabalho jornalístico de produção do documentário interativo. Ao todo, são 86 fotografias tiradas entre 1986, ano da descoberta das pegadas de dinossauro em Carenque, e 1995, quando a autoestrada CREL foi inaugurada. A galeria também garante que os utilizadores possam ver as imagens em um outro ambiente, diferente do vídeo em 360°, sem precisar pausar o conteúdo para analisar o que as imagens mostram.

O botão “Pegadas tridáctilas”, como o nome sugere, leva os usuários a um álbum com cinco fotografias de pegadas de dinossauros que tinham patas com três dedos. Os pesquisadores atribuíram esses fósseis a animais carnívoros e bípedes, provavelmente dinossauros Terópodes, que passaram por Carenque há cerca de 92 milhões de anos, no período Cretático. Parte dessas pegadas estão isoladas mas há outras que formam trilhos, conforme mostram duas fotografias da galeria.

Já o botão “Pegadas semicirculares” dá acesso a um álbum de fotografias dos maiores trilhos encontrados no Monumento Natural de Carenque, com os fósseis na forma de semicírculos. No total são sete imagens das pistas de pegadas, três delas são panorâmicas que mostram um trilho com cerca de 140 metros de comprimento na parte visível, formado por marcas semicirculares no solo de 50 a 60 centímetros atribuídas a animais bípedes herbívoros, provavelmente dinossauros Ornitópodas.

O álbum “Obras” conta com seis fotografias que mostram a escavação dos túneis abaixo das lajes onde estão os fósseis e as máquinas a aplicar uma manta de geotêxtil sobre as pegadas de dinossauros de Carenque, com a finalidade de isolar os fósseis em uma camada inferior, protegê-los das intempéries, impedir infiltração e drenar as águas pluviais e outros líquidos.



O álbum “Projeto de museu”, por sua vez, possui cinco fotografias. Duas delas são reproduções da maquete com a vista geral do projeto do museu, nas quais é possível identificar onde deveriam estar situados: o Pegarium (uma estrutura para observar as pegadas); o Poço-exposição (na medida em que o visitante desce pelo poço ele observa a diferença entre as rochas de diferentes eras geológicas até chegar ao Cretático, período em que os dinossauros passaram por Carenque); o Edifício Principal do museu (onde haveria uma exposição de fósseis de dinossauros); o observatório a olho nu no terraço do museu, de onde seria possível ter vista panorâmica e ver os trilhos de pegadas do alto; o Túnel de ligação (para levar o visitante da saída do Poço-exposição até o Pegarium); o Jardim dos Minerais, com uma exposição de rochas; a Anta do Pego Longo (monumento pré-histórico situado naquele local); a área de estacionamento; e a rodovia com os túneis. Ainda neste mesmo álbum há imagens com a vista aérea do local onde o museu deveria ter sido construído e reproduções de reportagens de jornais que tratavam dos benefícios que a musealização traria para a preservação e utilização do sítio.

No álbum “Mobilização” há reproduções de três reportagens de jornal que relatam as ações dos jovens da Associação Olho Vivo que, na altura da “Batalha de Carenque”, limpavam por diversas vezes a pedreira que era usada como vazadouro de entulhos. Há também uma foto que mostra o próprio trabalho de limpeza feito por esses jovens. Para completar o álbum, há duas fotografias da visita do então presidente de Portugal, Mário Soares, à jazida de Carenque, durante uma atividade do programa de governo chamado “Presidência Aberta”, em Loures, no dia 10 de fevereiro de 1993. Na ocasião o presidente se deparou com a pedreira limpa pelos jovens da Associação Olho Vivo e com dezenas de crianças das escolas daquela zona, todas a pedir pela salvação das pegadas de dinossauros. Uma das fotografias mostra Soares ao lado do professor Galopim de Carvalho e em outra o ex-presidente aperta a mão do pesquisador Martin Lockley, da Universidade do Colorado, em Denver. O norte-americano veio à Portugal naquela altura para realizar estudos e ajudou a atestar a relevância paleontológica dos fósseis encontrados em Carenque. Nas duas fotos em que aparece, Soares está cercado de crianças que cobravam uma solução que garantisse a construção da rodovia com a salvaguarda dos fósseis.

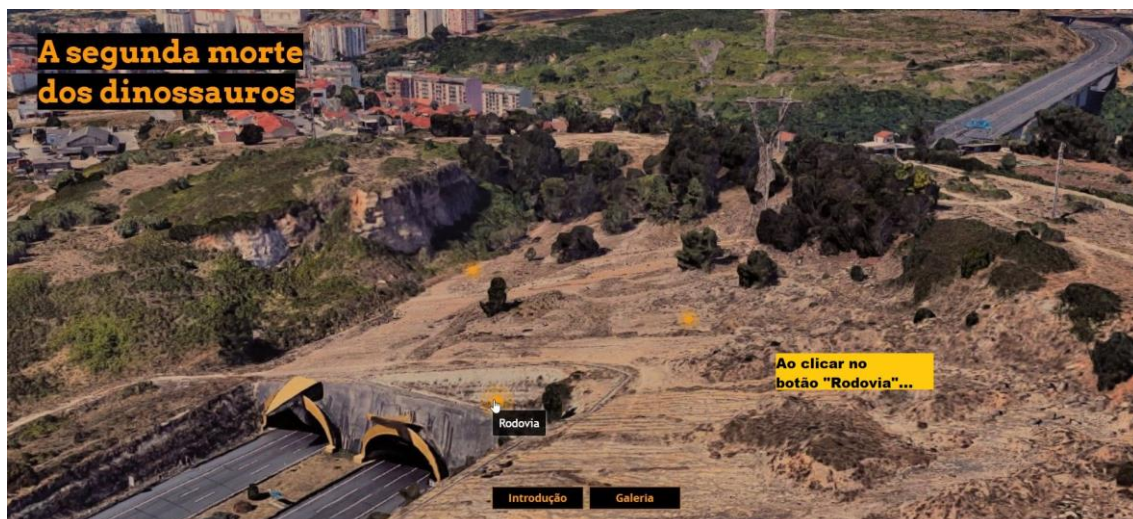
O álbum “Pesquisa” apresenta fotografias de três fases nas quais estudos foram desenvolvidos em Carenque. Há fotos das pesquisas do professor Carlos Coke, da Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, feitas na época em que ele era estudante

de licenciatura pela Universidade de Lisboa, em 1986. Foi nesta altura que Coke descobriu as pegadas de dinossauros enquanto fazia seu trabalho final no curso de Geologia. Há também fotos de uma visita técnica feita por Coke em companhia do geólogo Pedro Calé e dos professores Rui Dias e José Madeira, ambos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pouco depois da descoberta. As fotos da terceira fase de pesquisas são da paleontóloga Vanda Faria dos Santos, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Ela recebeu uma bolsa de estudos para pesquisar os fósseis encontrados na jazida de Carenque e é autora de estudos que identificaram as espécies de dinossauros que deixaram seus vestígios no sítio.

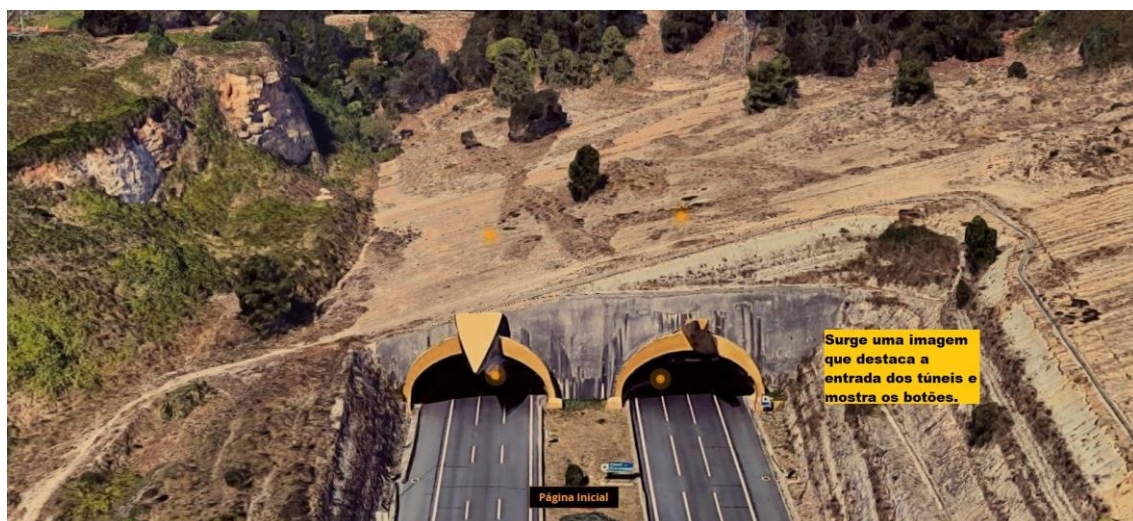
Por fim, o álbum “Jornais” traz fac-símile de 44 páginas de jornais e revistas que mostram a ampla cobertura mediática em Portugal da chamada “Batalha de Carenque”, no período que ela ocorreu, entre 1991 e 1995. É possível ler as reportagens e obter mais informações e contexto sobre os fatos mostrados nos vídeos em 360° que integram o documentário interativo, como: a construção da rodovia, a ameaça de destruição dos fósseis, a mobilização social para salvaguarda da jazida, os encontros do professor Galopim de Carvalho com autoridades portuguesas, a pressão da comunidade científica internacional pela preservação, a visita do presidente Mário Soares à Carenque e a moção de apoio feita pela Assembleia da República.

#### **4.5 Botões da homepage**

A interface foi planejada para que o utilizador tivesse a sensação de explorar aquele território, de estar a percorrê-lo e em cada parte daquele sítio descobrir histórias que se passaram ali. Por este motivo, o clique nos botões com efeito “pulsar” da homepage levam o usuário para outras páginas, com imagens em primeiro plano do local onde deveria haver um museu, da entrada dos túneis e da área da pedreira onde estão as pegadas de dinossauros.



*Figura 12 - Reprodução da homepage com o mouse no botão "Rodovia"*



*Figura 13 - Reprodução da página "Rodovia" com seus 4 pontos de interação*

Conforme ilustra as imagens acima (figuras 12 e 13), o hiperlink na homepage direciona o utilizador para uma nova página com o mesmo padrão gráfico mas que destaca a área a ser explorada na narrativa. O efeito que se busca com esta interação é colocar o utilizador mais próximo do sítio onde as histórias acontecem: ao clicar no botão da “Rodovia”, a página carregada em seguida tem como pano de fundo uma fotografia que mostra as entradas dos túneis em primeiro plano.



O mesmo ocorre com os outros dois botões pulsar. O das “Pegadas” contém um hiperlink que remete o utilizador à uma página com a fotografia da zona onde os fósseis estão localizados e atualmente estão cobertos por uma camada de geotêxtil.

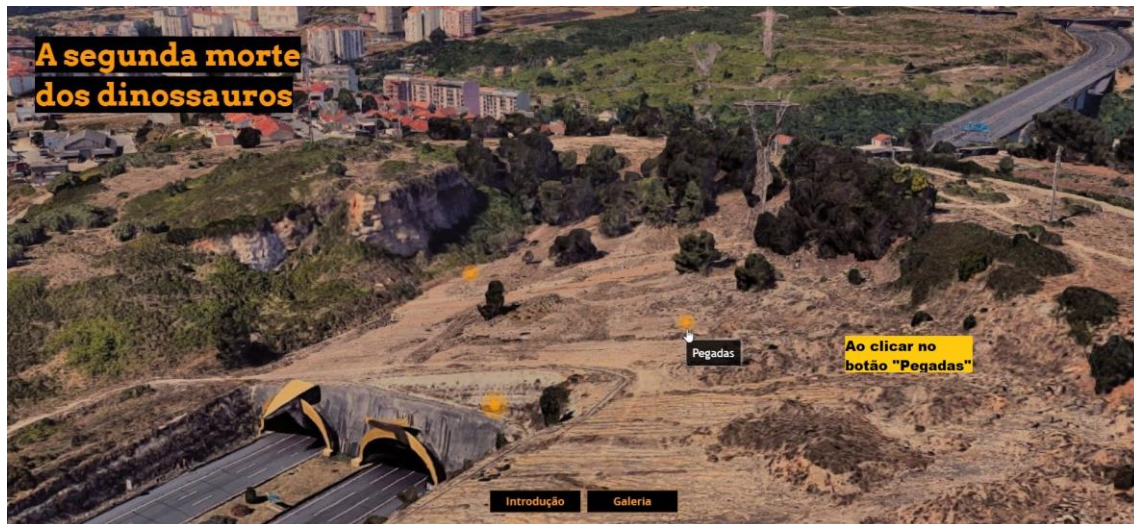


Figura 14 - Reprodução da homepage com mouse no botão "Pegadas"



Figura 15 - Reprodução da página "Pegadas" com seus 6 pontos de interação

O botão “Museu”, por sua vez, conduz o usuário a uma vista aproximada da parte mais alta do relevo na jazida de Carenque, sítio no qual um aparato museológico chegou a ser projetado e aprovado pela Câmara de Sintra. No entanto, o projeto nunca foi implementado.



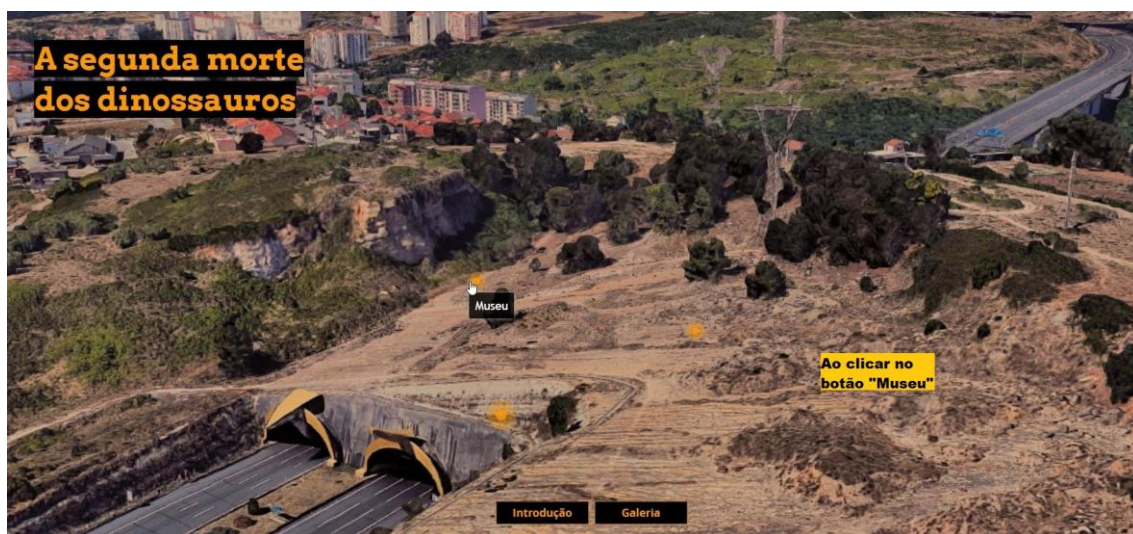


Figura 16 - Reprodução da homepage com o mouse no botão "Museu"

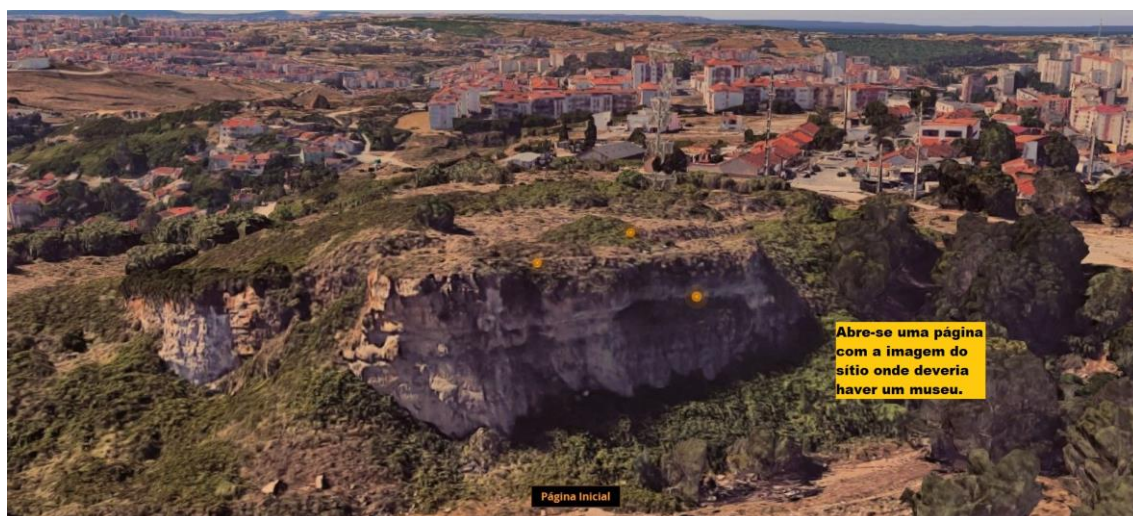


Figura 17 - Reprodução da página "Museu" com seus 3 pontos de interação

## 4.6 Pegadas de dinossauros

Após os primeiros cliques na página inicial, o utilizador precisa continuar seu papel de agente para explorar as novas páginas que são abertas. Como visto acima, ao clicar em “Pegadas” na homepage, o utilizador é direcionado para uma página com uma imagem panorâmica do sítio onde estão os fósseis. Nesta fotografia há seis botões no estilo “pulsar”, com efeito “hover”, com os quais os utilizadores precisam interagir para aceder aos vídeos. Os nomes dos vídeos aparecem apenas quando o utilizador passa a seta do mouse sobre os botões. Entretanto, para facilitar a descrição do projeto, os nomes dos vídeos foram inseridos na imagem abaixo (figura 18).



*Figura 18 - Página “Pegadas” com os pontos de interação e os títulos dos vídeos*

A narrativa não-linear é composta pelos seis vídeos disponíveis na página. Eles contam pequenas histórias, que se complementam, a respeito dos fósseis situados no Monumento Natural de Carenque. Nesta página há, portanto, conteúdos com caráter científico. Os vídeos desta página são intitulados: Dinossauros, Descoberta, Pista de dança, Fósseis, Os moldes e Lixeira clandestina.

“Dinossauros” tem 6’30” e começa com uma informação em texto sobre o tema a ser tratado. O vídeo traz trechos de uma entrevista com a paleontóloga Vanda Faria dos Santos no gabinete dela, no Museu de História Natural e da Ciência de Lisboa. A pesquisadora explica como os estudos das pegadas (tamanho, profundidade, tipo de solo) somado às pesquisas dos ossos e ninhos de dinossauros descobertos em território

português permitiram descobrir as possíveis identidades dos dinossauros que passaram no sítio, no caso Terópodes e Ornitópodes. Santos também relata como começou a pesquisar dinossauros, como o museu conseguiu financiamento para custear os estudos que ela desenvolveu em Carenque e como essas pesquisas impulsionaram o desenvolvimento da área em Portugal. Foram inseridas fotografias da pesquisadora durante seus estudos *in loco*.

O vídeo intitulado “Descoberta” tem 3'43 e foi gravado no Museu de Geologia Fernando Real, na Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Nele há trechos de uma entrevista com o geólogo Carlos Coke, daquela instituição de ensino. O docente conta que durante um trabalho acadêmico de licenciatura, na Universidade de Lisboa, percebeu uma sequencia ordenada de depressões na superfície da laje e, assim, descobriu as pegadas de dinossauros. Também há inserção de fotos da pesquisa de Coke na jazida de Carenque.

Em “Pista de dança” os paleontólogos Mário Cachão, da Universidade de Lisboa, e Vanda Faria dos Santos descrevem a existência de pegadas sobrepostas, que formam um conjunto incomum de fósseis. Diferente da sequência de pegadas que formam o trilho maior, esses registros representaram um desafio científico para identificar o que se passou ali e chegar a conclusões acerca daqueles animais. Eles também lamentam o fato de que ainda há aspectos que carecem de mais estudos para melhor compreender o comportamento dos dinossauros em vida. O vídeo tem 7'58".

Cachão e Santos proseguem, em “Os fósseis”, a explicação sobre as pegadas de Carenque. Neste vídeo, de 5'47", eles destacam a relevância dos fósseis encontrados no sítio, pois tratam-se de registros deixados em um intervalo de tempo único em Portugal, considerado recente, cerca 90 milhões de anos atrás, no Cretácico. Os dois ainda falam acerca das condições favoráveis para a fossilização que o território onde se situa Portugal tinha na altura. Era uma zona lagunar em uma época que precedeu a existência do Oceano Atlântico, com vegetação densa e humidade elevada. O vídeo traz imagens atuais do Monumento Natural de Carenque.

No vídeo “Os moldes”, Coke explica como criou uma réplica de uma pegada tridáctila (três dedos) de dinossauro encontrada em Carenque. A reprodução do fóssil está exposta no Museu de Geologia Fernando Real e é atualmente a única oportunidade de se ver uma pegada de Carenque, pois as originais estão cobertas por geotêxtil deste a

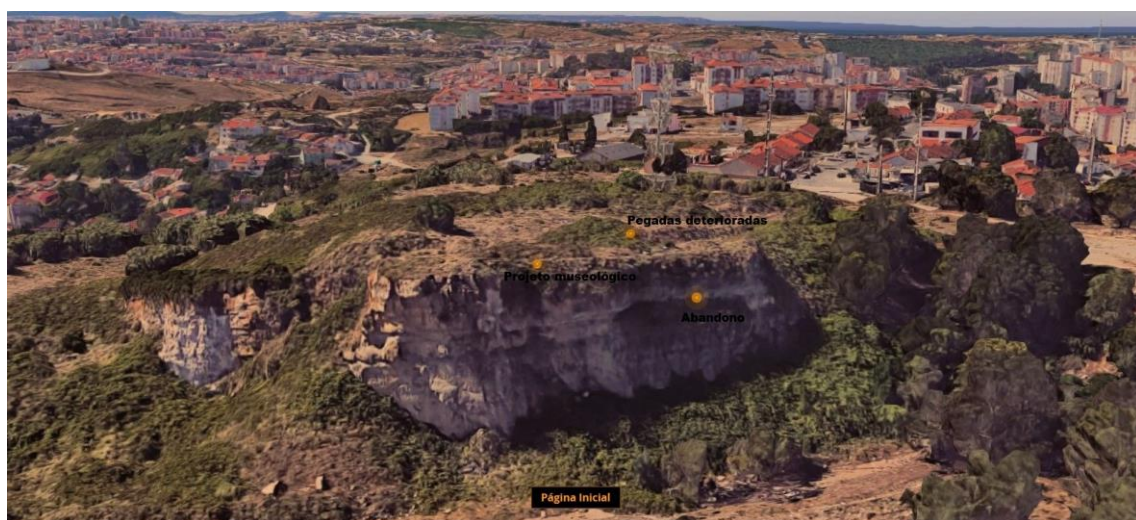


construção da rodovia. O vídeo tem 6'25" e começa com informação em texto. Há a inserção de fotografias de todas as etapas do processo de criação da réplica.

O último vídeo desta página é “Lixeira clandestina”, com 2'52". Nele, Coke lembra o estado de abandono da pedreira quando descobriu as pegadas. O sítio era usado para despejo de lixo e os pesquisadores tiveram que levar pás para limpar a zona e poder identificar a sequência de pegadas de dinossauros.

#### 4.7 Museu

Ao clicar no botão “Museu” da tela de início, a imagem que será carregada contém outros três pontos de interação. Clicar em cada um deles permite que o utilizador aceda aos vídeos em 360° com histórias sobre a ideia nunca colocada em prática de musealizar o Monumento Natural de Carenque. Os vídeos desta página são intitulados: Projeto Museológico, Pegadas deterioradas e Abandono. No documentário interativo, os nomes dos vídeos aparecem apenas quando o utilizador passa a seta do mouse sobre o botão. Entretanto, para facilitar a descrição deste projeto, os nomes dos vídeos foram inseridos na imagem abaixo (figura 19).



*Figura 19 - Página "Museu" com os pontos de interação e os títulos dos vídeos*

Ao passar a seta do mouse por sobre o botão mais à esquerda, é mostrada ao usuário a mensagem "Projeto museológico". Esta breve informação indica o tema do vídeo que o usuário acederá assim que interagir com a interface. Com 4'52", o vídeo que



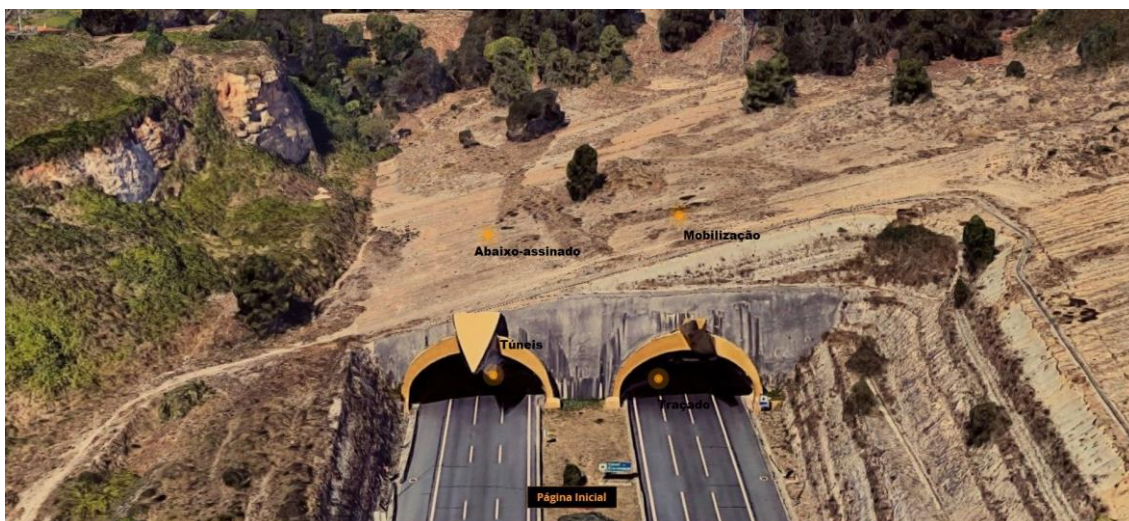
traz um relato sobre a proposta de utilizar aquele sítio para fins educativos, culturais, científicos e turísticos após garantida a salvaguarda da jazida. O vídeo traz uma entrevista com o geólogo Galopim de Carvalho, ex-diretor do Museu Nacional de História Natural de da Ciência, realizada na própria jazida. Há também uma entrevista com o arquiteto Mário Moutinho, reitor da Universidade Lusófona, feita em uma escola situada a 500 metros da pedreira e onde fica a maquete do projeto.

Santos é uma das entrevistadas do vídeo “Pegadas deterioradas”. A paleontóloga explica que, apesar da proteção de geotêxtil, as pegadas estão sob risco de destruição. Sem a musealização e com os fósseis cobertos, o sítio ficou em situação de abandono e árvores cresceram. A pesquisadora sustenta que as raízes colocam em risco a estabilidade da laje. O mesmo vídeo traz entrevista com Cachão. Ele destaca que mesmo abaixo da manta de geotêxtil há circulação de águas das chuvas e a pluviosidade deteriora a laje pouco espessa onde está os fósseis.

“Abandono” começa com uma informação textual no ecrã e, em seguida, Carvalho e Moutinho denunciam a falta de compromisso do poder público com a preservação do Monumento Natural de Carenque. Ao longo dos seus 5'21" há imagens do local degradado, com entulhos, lixo, um carro incinerado. O vídeo conta ainda com a entrevista do engenheiro Armando Teles Fortes, diretor da Brisa na época da construção da rodovia, na qual ele afirma que tinha a expectativa de que seria dada alguma destinação à pedreira, pois todos os esforços foram feitos para garantir que a preservação da jazida.

#### **4.8 Rodovia**

Após clicar em “Rodovia”, na homepage, o utilizador chega a uma página que destaca as entradas dos túneis e onde há quatro botões no estilo “pulsar”. Cada um deles é um ponto de interação com hiperlink para os vídeos acerca da construção da CREL. Os títulos dos vídeos desta página são: Traçado, Túneis, Abaixo-assinado e Mobilização. No documentário interativo, os nomes dos vídeos aparecem apenas quando o utilizador passa a seta do mouse sobre o botão. Entretanto, para facilitar a descrição do projeto, os nomes dos vídeos foram inseridos na figura 20.



*Figura 20 - Página "Rodovia" com os pontos de interação e os títulos dos vídeos*

No vídeo “Túneis”, Teles Fortes aborda a construção da rodovia, cujo projeto previa a passagem das pistas da autoestrada por sobre a jazida de Carenque. O engenheiro explica como foi decidido que os túneis eram a melhor opção, embora resultasse na elevação de custos e em resistência por parte do governo português na época. O vídeo tem 3'54" e traz fácil-símile de reportagens que alertavam para o risco que a rodovia representava para o patrimônio geológico.

O botão “Traçado” faz o utilizador aceder ao vídeo de 6'47" com o mesmo nome. Nele, Teles Fortes relata como soube da existência das pegadas de dinossauros e em seguida informou sobre o projeto da rodovia aos pesquisadores da Universidade de Lisboa, mais precisamente os do MUHNAC, dirigido naquela altura pelo professor Galopim de Carvalho. O engenheiro conta também como passou a ser pressionado pela comunidade científica portuguesa e do estrangeiro para que o patrimônio não fosse destruído.

Essa pressão chegou ao Parlamento Português, conforme mostra o vídeo “Abaixo-assinado”. Em seus 3'43", Galopim de Carvalho relata como conseguiu coletar 25 mil assinaturas, sobretudo em uma exposição sobre dinossauros realizada no MUHNAC. O professor também conta que o documento foi protocolado na Assembleia da República, onde todas as bancadas, em uma rara ocasião de unanimidade, emitiu uma moção de apoio à causa da proteção dos fósseis de Carenque.

A repercussão foi tanta que o então presidente de Portugal, Mário Soares, dirigiu-se à pedreira de Carenque para ver as pegadas de dinossauros de perto, conforme mostra o vídeo “Mobilização”, de 2'37". Além das entrevistas em 360° foram inseridas fotografias da visita de Soares. Na ocasião o ex-presidente foi recebido por centenas de crianças que estudavam nas escolas próximas ao sítio e também pelos jovens que participavam das ações da Associação Olho Vivo, além do paleontólogo norte-americano Martin Lockley.

#### **4.9 Rodapé**

A barra na parte inferior da plataforma contém outros seis botões. Eles são criados automaticamente pelo Klynt, mas podem ser editados. Neste projeto foi feita a opção por manter todos, com alterações nas cores e no texto. O primeiro botão, no canto esquerdo do rodapé, é o “Índice”. Ao clicar abre uma página com as miniaturas dos vídeos e das fotos que compõem o documentário interativo. Basta carregar no thumbnail para aceder aos conteúdos.

Ao lado fica o botão “Créditos”, onde pode-se acessar um texto explicativo sobre o projeto, as referências e os realizadores. Há também os botões “Compartilhe”, onde é possível copiar o código para embutí-lo em um website ou partilhar nas redes sociais; “Som”, com o controle de volume do áudio; e “Tela cheia”, para assistir o i-Doc em modo fullscreen. Por fim, o rodapé traz ainda um botão que direciona o utilizador para a página do Klynt.

## 5 Prova de conceito

### 5.1 Aplicação dos testes

O *Oxford English Dictionary* traz uma definição de “*Proof of concept*”: trata-se de uma “evidência que mostra que uma proposta de negócio, uma ideia de design etc. funcionará, geralmente com base em um experimento ou projeto piloto” (Oxford University, 2019). Os usos mais recentes do termo descrevem pesquisas nos estágios iniciais, na vanguarda de novas aplicações ou tecnologias, que serve para marcar a pesquisa científica como potencialmente extensível e / ou escalável (Kendig, 2015). Segundo Kendig, “prova de conceito” se refere a uma ideia que possa ser aplicada a uma classe de fenômenos. A prova é uma possibilidade que resta demonstrada após a prática experimental. Neste estudo exploratório, o conceito de documentário interativo hipertextual foi aplicado na criação de um protótipo que, posteriormente, passou por testes para avaliar a proposta narrativa.

Os testes para a prova de conceito foram realizados em sessões individuais com utilizadores. A aplicação desses testes ocorreu em três etapas. A primeira era uma introdução sobre o protótipo desenvolvido no qual deixava-se claro que o utilizador não estava a ser avaliado. Pelo contrário, enfatizou-se que era o utilizador quem iria avaliar o artefato criado para a pesquisa. Ainda nesta fase era informado que se tratava de colaboração com o estudo e o único objetivo era coletar dados acerca da eficácia da narrativa. Por fim, fazia-se uma breve apresentação do tema do documentário interativo. Como o projeto explora o formato hipertextual de i-Doc, considerado como modelo eficiente para engajar utilizadores interessados em aprofundar os próprios conhecimentos em determinada história (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013), era fundamental explicar previamente qual a temática a ser explorada.

A segunda fase da prova de conceito era efetivamente a exploração do protótipo. Os utilizadores ficavam livres para interagir com a plataforma, assistir os vídeos e ver as fotografias. Do total de 22 testes aplicados, 12 foram realizados em seções presenciais e individuais. Os outros 10 foram feitos à distância, por meio da internet. Nos testes feitos em seções não-presenciais, a primeira fase foi realizada por Skype e por meio de um texto

enviado com todas as informações descritas no parágrafo acima. Devido ao fato de “A Batalha de Carenque” não estar disponível online, foi preciso enviar uma pasta com os ficheiros por meio do site WeTransfer. Os utilizadores foram orientados a descarregar e descompactar essa pasta e abrir o ficheiro index.html no navegador de internet.

Após o término da exploração da plataforma os utilizadores receberam um link para aceder a um ficheiro do Google Forms no qual havia um teste de múltipla escolha a ser respondido, o que constitui a terceira fase da prova de conceito (ver Apêndice 1). Perguntar diretamente ao utilizador é uma técnica de avaliação útil para obter detalhes da visão do usuário sobre um sistema e tem a capacidade de revelar problemas que não foram considerados no media design (Dix, Finlay, D. Abowd, & Beale, 2004, p. 348). O questionário, tal como descrito na Metodologia, era composto por 12 afirmações sobre as quais o utilizador precisava avaliar. As respostas foram dadas na escala Likert. Encerradas as seções de aplicação dos testes, alguns utilizadores ficaram livres para fazer comentários acerca da experiência que tiveram. Os feedbacks recebidos foram anotados e serão descritos abaixo.

## **5.2 Resultados e discussão**

Os testes foram realizados por pessoas com níveis de escolaridade que variaram do ensino secundário completo ao mestrado. A maioria dos utilizadores que experimentaram o protótipo possui licenciatura, um total de 63,3%. Outros 31,8% declararam ter mestrado e apenas um utilizador informou ter estudado até o ensino secundário (4,5%). Em relação à faixa etária, os questionários foram respondidos por pessoas com idades que variam dos 23 aos 71 anos. No entanto, as idades dos utilizadores estão concentradas em indivíduos de 30 a 40 anos: ao todo, 72,7% dos participantes (16 indivíduos) estão nesta faixa etária.

Acerca das profissões, os utilizadores também possuem atividades laborais variadas. Eles declararam ser analistas, designer, professores, advogados, engenheiros, publicitário, geógrafo, geólogo, bancário, vendedor e servidor público. Entretanto, a profissão com maior número de participantes foi a de jornalista. No total, sete indivíduos (31,8%) informaram ter essa formação profissional.

A maior parte desta amostragem declarou ter assistido vídeos em 360° anteriormente. De acordo com os dados obtidos, 81,8% dos participantes dos testes já tinham visto conteúdos neste formato audiovisual (figura 21). Os demais utilizadores (18,2%) informaram jamais ter assistido vídeos com imagens esféricas antes de ver os que integram este projeto de pesquisa.



Figura 21 - Gráfico com o percentual de utilizadores que já tinham visto vídeos em 360°

O teste incluiu outras sete questões compostas por afirmações relacionadas ao protótipo. Nas respostas o utilizador tinha que informar até que ponto concordava com a afirmação dada no enunciado, em uma escala que variou de “1: discordo totalmente” até “5: concordo plenamente”. Neste estudo, as repostas 1 e 2 foram interpretadas como discordância (embora em maior ou menor grau). Da mesma forma ocorreu a interpretação das respostas 4 e 5 (maior ou menor grau concordância). As repostas de número 3 foram entendidas como neutras.

Entre as questões para serem respondidas na escala Likert, havia outras duas a respeito dos vídeos em 360°. Uma delas (questão 8) trata da qualidade das imagens, que em alguns vídeos estava ruim, conforme relatado no capítulo 4. A afirmação era: “Considero que imagens escuras ou tremidas atrapalharam minha experiência com os vídeos em 360°”.

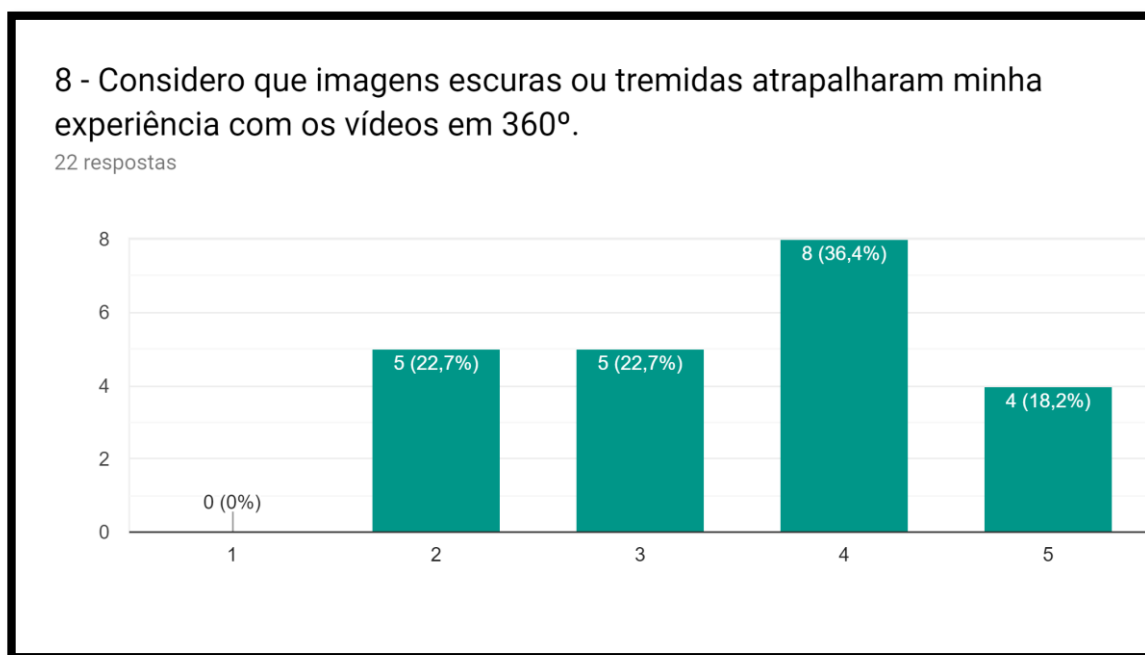


Figura 22 - Gráfico relativo às respostas da questão 8 do questionário

Para 54,6% dos participantes os problemas técnicos em parte das imagens interferiram negativamente na experiência que tiveram (soma das respostas 4 e 5). Nenhum indivíduo que realizou os testes declarou não ter se incomodado nenhum pouco com as imagens escurecidas e instáveis (figura 22). Isso pode ser explicado pela falta de estabilidade nas imagens, que provocam um efeito no utilizador chamado “*motion sickness*”. Trata-se de uma sensação de mal-estar provocada pelas oscilações nas imagens. Por este motivo, na fase de media creation deve-se tentar “manter as linhas do horizonte estáveis e horizontais. Os horizontes oscilantes lembram estar em um barco em mar agitado e podem facilmente levar a ‘enjôo’ virtual” (Jaunt, 2017).

A outra questão pertinente a condição dos vídeos em 360° quis saber até que ponto a qualidade do áudio interferiu na experiência do utilizador (questão 9). A afirmativa era: “Considero que ruídos nos áudios atrapalharam minha experiência com os vídeos em 360°”. De acordo com as respostas, 45,5% dos utilizadores entenderam que os ruídos no som não foram prejudiciais à narrativa (soma das respostas 1 e 2). Mas para 31,8% dos participantes os áudios representaram um problema (soma das respostas 4 e 5) conforme mostra a figura 23.

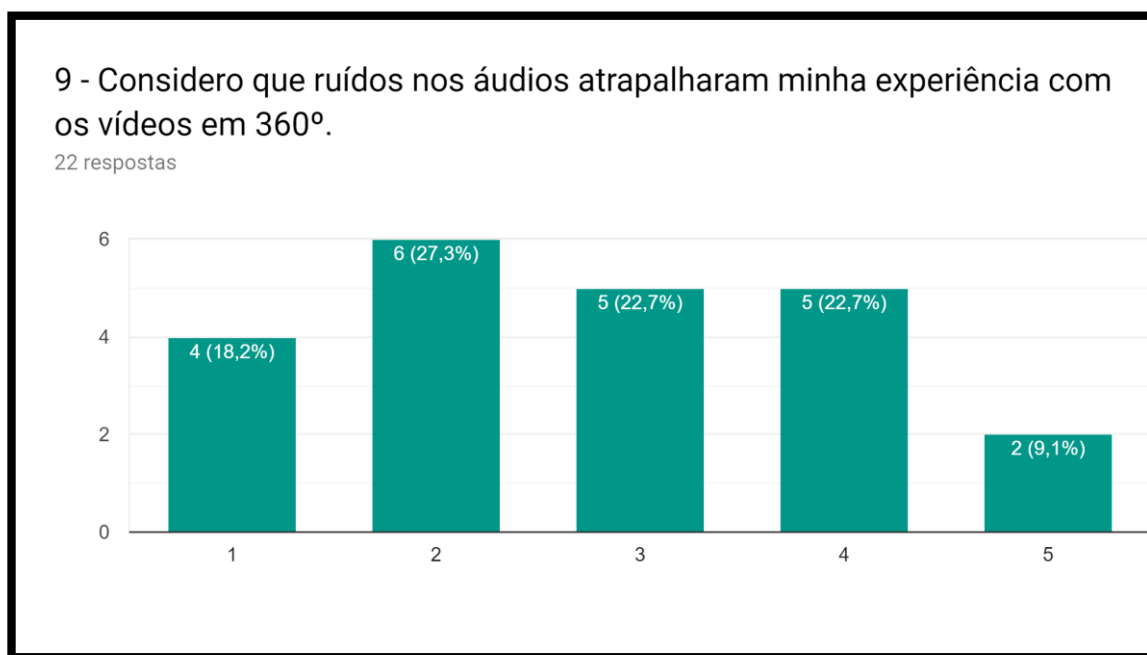


Figura 23 - Gráfico relativo às respostas da questão 9 do questionário

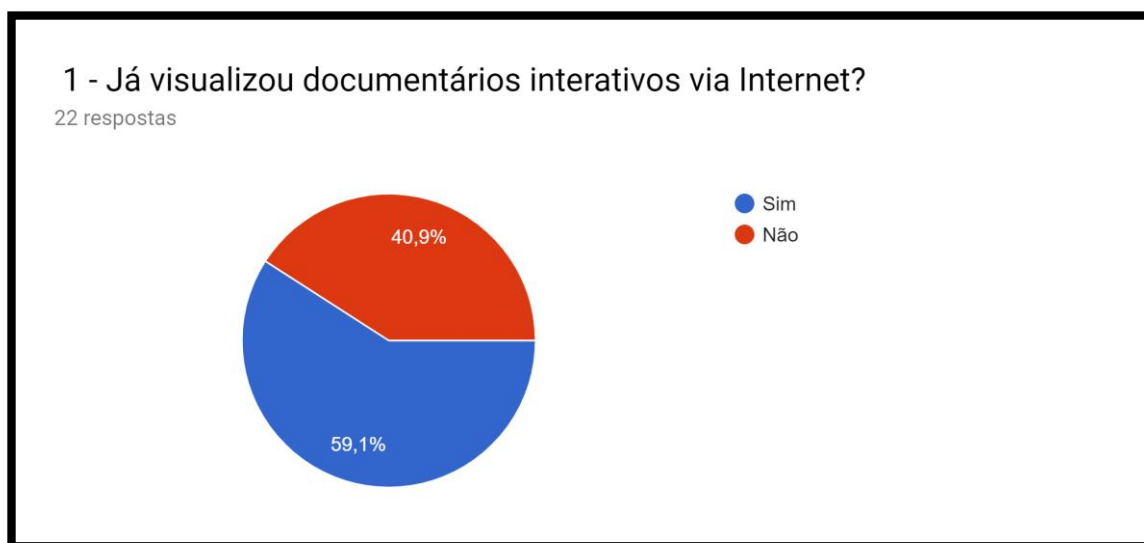
O áudio é considerado como parte importante da realidade virtual cinematográfica, uma vez que pode ajudar na imersão e aumentar o senso de presença de uma pessoa no sítio onde as imagens foram gravadas (Macedo, 2018). Há estudos, como o Lieberman e coautores (2016), que demonstram um maior nível de imersão, menor sensação de distância para o interlocutor e aumento das percepções positivas em utilizadores que usam auriculares em vez de autofalantes.

Como pode ser observado no gráfico da figura 23, o percentual de utilizadores que declararam ter sentido incômodo com os ruídos foi menor em relação aos participantes que perceberam problemas das imagens. A menor interferência do áudio na experiência dos participantes pode ser atribuída ao fato do conteúdo estar disponível para ser explorado no *browser*. Em consequência disso, os utilizadores usaram os autofalantes do computador/notebook durante a realização dos testes individuais. Dessa forma, perceberam menos os ruídos.

O restante do questionário buscou coletar informações sobre a experiência do utilizador na plataforma interativa e entender como ele percebeu o formato narrativo. Entre os participantes, 59,1% informaram já ter explorado um documentário interativo na internet antes de testar o protótipo “A Batalha de Carenque”. Os outros 40,9% dos



participantes declararam nunca terem se deparado com um i-Doc anteriormente (figura 24).



*Figura 24 - Gráfico com o percentual de utilizadores que já tinham visto i-Docs*

A quinta questão do teste chamava o utilizador para opinar sobre a afirmação: “Considero que a observação do protótipo contribuiu para conhecer as histórias das pegadas de Carenque e promover um maior envolvimento com a temática”. Todos os participantes do teste avaliaram a experiência positivamente, sendo que 72,7% dos utilizadores atribuíram a avaliação máxima (resposta 5, que significa concordo totalmente com a afirmação). Outros 27,3% anotaram o número 4 como resposta (figura 25). Esses resultados corroboram outros estudos que buscaram avaliar a narrativa em conteúdos interativos/imersivos de temática educativa, como o realizado por Boskovic (Boskovic e coautores, 2017). Para esses pesquisadores, as histórias digitais relacionadas ao ensino e entretenimento “apresentam uma maneira divertida de envolver os utilizadores na exploração de artefatos históricos e de motivá-los a aprender mais”, mesmo quando há problemas de usabilidade (Boskovic e coautores, 2017).

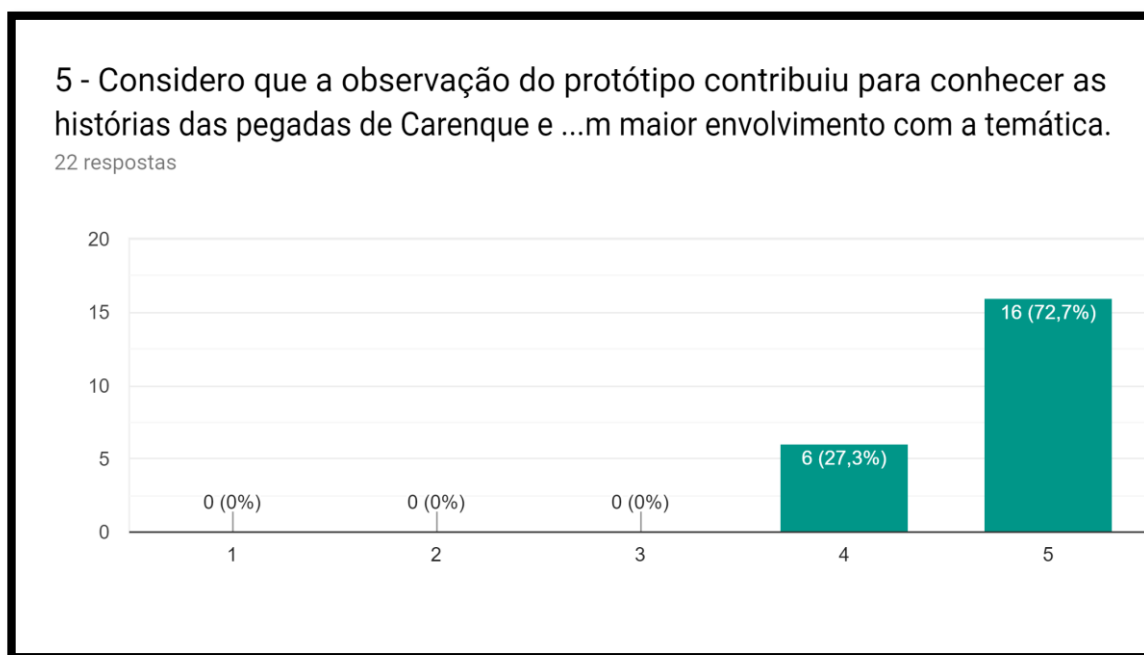


Figura 25 - Gráfico relativo às respostas da questão 5 do questionário

A sexta e a sétima questões do teste buscaram entender como a narrativa interativa foi percebida pelos utilizadores, que precisaram ser agentes para aceder ao conteúdo. No documentário interativo hipertextual o papel de agente do utilizador está restrito aos cliques, às escolhas dentro de opções pré-estabelecidas e à interpretação dos vídeos. “Isso sugere que nós, como seres humanos, temos liberdade de exploração e interpretação, mas não liberdade de ação” (Gaudenzi, *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*, 2013, p. 249). Embora limitado, o papel de agente ainda faz com que o documentário seja “experimentado pessoalmente por cada utilizador de uma maneira diferente, como resultado das escolhas que são feitas na interação humano-computador” (Cucinelli, René-Véronneau, & Oldford, 2018, p. 10).

A questão de número seis (figura 26) trazia a afirmação: “Considero que poder escolher a ordem dos vídeos aumenta o interesse em descobrir informações sobre a temática”. E a questão de número sete (figura 27) continha a frase: “Considero que teria obtido mais informações sobre Carenque em um documentário com sequência de começo, meio e fim, como em um filme convencional”.

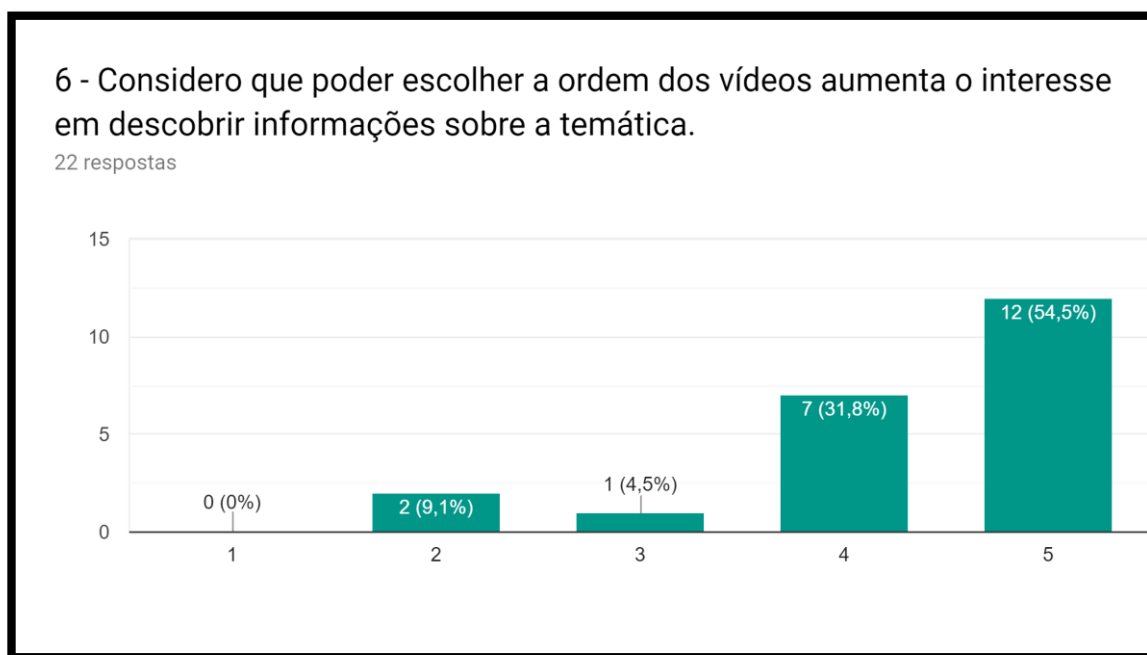


Figura 26 - Gráfico relativo às respostas da questão 6 do questionário

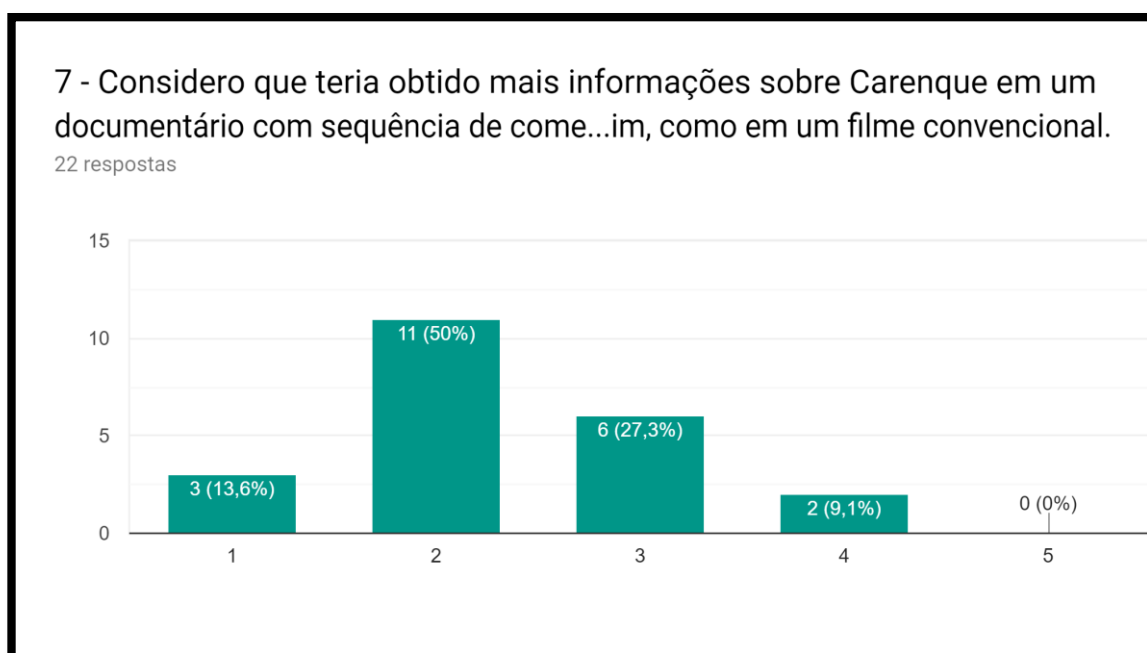


Figura 27 - Gráfico relativo às respostas da questão 7 do questionário

Os testes mostraram que os utilizadores aprovaram a narrativa proposta de forma consistente, apesar do restrito papel de agente e da experiência ter sido diferente para cada um deles. O percentual de participantes que concordaram com a frase da questão seis foi de 86,3% (respostas 4 e 5). Nenhum utilizador considerou esta liberdade de escolha algo

totalmente negativo, conforme mostra a figura 26, enquanto apenas 9,1% consideraram um pouco negativo (resposta 2) escolher a ordem dos vídeos. Em relação à questão sete, 63,6% dos participantes discordaram da afirmação de que poderiam obter mais informações em um filme convencional. E apenas 9,1% demonstraram preferir uma narrativa linear ao passo que 27,3% foram neutros.

Com base no que explica Gaudenzi (2013), pode-se afirmar que a satisfação com o modelo hipertextual de documentário interativo é explicada pela motivação dos utilizadores em assistir os conteúdos. “Como o interesse pessoal do utilizador no tópico geralmente é o que a motiva a explorar, o senso de liberdade de ação é menos significativo e um baixo nível de agência ainda contribuirá para uma experiência satisfatória. De fato, pode permitir que o utilizador se concentre no conteúdo sem se distrair demais com a navegação” (Gaudenzi, 2013, pp. 51-52). Neste formato narrativo, prossegue a autora, aprendizado e interpretação são mais importantes que ações por parte do utilizador. E isso ajuda a entender porque os documentários interativos hipertextuais são tão predominantes e bem-sucedidos no campo educacional.

As respostas às questões seis e sete revelaram um outro aspecto interessante a ser considerado neste estudo. Foram observadas diferenças entre a percepção dos utilizadores que já tinham e aqueles que nunca haviam explorado um i-Doc anteriormente. O percentual que avalia positivamente a liberdade de escolher a ordem dos vídeos foi de 92,3% entre os que já tinham visto um documentário interativo. Para quem explorou este tipo de narrativa pela primeira vez a aprovação foi menor: 77,7%.

Essa diferença de opinião também apareceu nas respostas da questão sete. Entre aqueles que já tinham assistido documentário interativo anteriormente, 76,9% discordaram da afirmação de que teriam obtido mais informações em uma narrativa linear. Este percentual cai para 55,6% entre os que nunca tinham explorado um i-Doc.

As discrepâncias percebidas entre utilizadores mais e menos experientes com as narrativas não-lineares sugerem um caminho que deve ser percorrido por pesquisadores e produtores audiovisuais. Conforme apontam Cucinelli e coautores (2018), ainda é necessário um processo de aprendizado para que os utilizadores aprendam a ler e a trabalhar com os novos media, pois eles são treinados para pensar de maneira linear pelos filmes tradicionais. “Os documentários interativos exigem que as pessoas aprendam ou quebrem algumas de suas expectativas quando se trata de histórias. As pessoas aderem a

coisas que confiam no uso e precisam de tempo para se familiarizarem e se sentirem confortáveis com o formato” (Cucinelli, René-Véronneau, & Oldford, 2018, p. 8).

As duas questões restantes trataram mais especificamente sobre a usabilidade da plataforma. A de número três continha a seguinte afirmação: “Considero que a maioria das pessoas conseguiria aceder ao conteúdo (vídeos e fotos) sem dificuldade”. As respostas 4 e 5 (concordam com a afirmação) foram a maioria e somaram 72,7%. Nenhum participante considerou que algum utilizador poderia ter problemas na hora de encontrar os vídeos e fotografias do documentário interativo (figura 28).

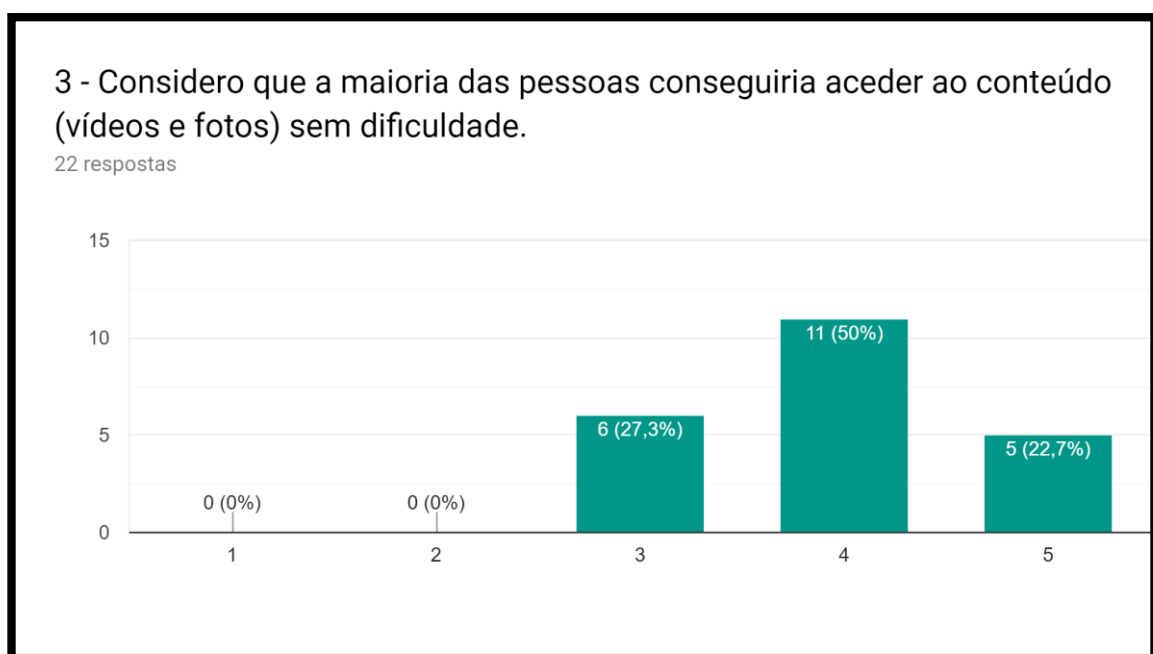


Figura 28 - Gráfico relativo às respostas da questão 3 do questionário

Na sequência, a questão de número quatro apresentou a afirmação: “Considero que o conteúdo do protótipo (vídeos e fotos) é apresentado de forma desnecessariamente complexa”. O nível de complexidade da plataforma não foi encarado como um problema (respostas 1 e 2) para 72,7% dos participantes (figura 29). Por outro lado, 13,6% dos utilizadores que fizeram o teste consideraram que a plataforma é, sim, pelo menos um pouco complexa (soma das respostas 4 e 5).



*Figura 29 - Gráfico relativo às respostas da questão 4 do questionário*

As respostas obtidas nas questões três e quatro demonstram que o media design deste projeto conseguiu criar uma plataforma com usabilidade satisfatória. Deve-se admitir, entretanto, que as possibilidades de interação oferecidas na narrativa são poucas, o que facilita a assimilação pelos utilizadores. Como afirmam Gifrau e Herrero, alguns sistemas de interação usados em documentários interativos são tão complexos que tornam-se difíceis de entender. “Essa situação pode causar confusão e fazer com que os usuários abandonem a experiência documental. Usabilidade e intuição são duas características fundamentais dos sistemas interativos para manter o usuário interessado e estimulado” (Gifreu & Herrero, 2018, p. 124). Durante a concepção do artefato original deste estudo, houve a intenção deliberada de se criar uma interface com o máximo de simplicidade, justamente porque o modelo hipertextual de i-Doc prevê menos interação e mais concentração no conteúdo educativo.

### 5.3 Feedbacks

Após o término dos testes, os utilizadores ficaram livres para fazer observações sobre o protótipo que haviam acabado de testar, sobretudo a respeito de tópicos não contemplados no questionário. Apenas quatro participantes o fizeram. Esses feedbacks foram anotados e serão descritos abaixo sem a identificação dos utilizadores, uma vez que foi garantido o anonimato da participação. Houve apontamentos a respeito do som, da navegação na plataforma, das imagens em 2D inseridas nos vídeos esféricos e dos botões que aparecem na interface.

O utilizador A criticou o fato de não conseguir ler os *fac-símiles* de jornais inseridos nos vídeos. E acrescentou que as imagens deveriam ter ao menos uma resolução suficiente para ler os títulos das reportagens ou trechos destacados. “As letras pareciam que tinham sido lavadas, sem foco, não dava para ler nada”. Este utilizador também considerou os créditos dos entrevistados pequenos e posicionados muito na parte de baixo do ecrã. Por fim, alegou ter sentido dificuldade para enxergar onde estavam os pontos de interação e sugeriu aumentar o tamanho dos botões.

O utilizador B teve a mesma percepção e fez idêntica sugestão acerca dos botões: acha que deveriam ser maiores. E também fez críticas sobre a navegação, principalmente no que concerne aos botões para voltar. “Em algum momento pausei um vídeo e quis voltar para a homepage e não consegui. Para sair de uma galeria de fotos precisei chegar até o fim. Seria interessante dar opção de sair antes. Vamos supor que a pessoa queira ver menos fotos, ou aquelas fotos não interessaram tanto”, justificou o utilizador.

O utilizador C também fez apontamentos sobre as galerias de fotos. “Ficaria bom o botão ‘voltar’ em todas as fotos, pois você só consegue voltar para o menu da galeria na última foto”, disse. Ele recomendou colocar legendas em todas as fotos da galeria. C pediu ainda para que as imagens inseridas nos vídeos, sobretudo as maquetes do museu, tenham mais destaque. “Algumas fotos e recortes de jornal entram muito bruscamente. Sei que sua intenção não é colocar o documento para ser lido ali, mas tem alguns que ficam muito pouco tempo e dá pra ler somente o título”. O utilizador C finalizou com a sugestão de que seja colocado som nos vídeos, tanto trilha sonora quanto som ambiente. “Fica meio vazio no começo dos vídeos, principalmente, e acho que áudios ali iriam enriquecer a experiência”.

Para o utilizador D, faltou explicações sobre a forma de navegação na plataforma. “Acho que faria mais sentido que o vídeo de introdução fosse sobre o formato do documentário e não sobre o tema. Algo como ‘este documentário está separado em X partes e vai abordar o tema Y’”, disse. O utilizador D também sugeriu alguma indicação visual (mudar a cor dos botões) para identificar na interface quais vídeos já foram vistos. Outra sugestão dada por D foi colocar uma forma de sair do vídeo antes do final, como uma “bolinha com X no canto da tela ao longo de todo o vídeo”.

Cabe destacar os apontamentos que apareceram nos *feedbacks* relacionados à falta de botões nos vídeos e galerias, além das queixas sobre o tamanho dos pontos de interação, são relevantes para a experiência do utilizador. E não podem ser desconsiderados nas fases de *media design* e *media creation* em trabalhos futuros, com a observância das dez heurísticas para o design de interface do utilizador, elaboradas por Nielsen (1994), já descritas no capítulo dedicado à metodologia.

Entre as heurísticas, estão a existência de uma “saída de emergência” claramente marcada para o utilizador deixar o estado indesejado sem dificuldades; e minimizar a carga de memória do usuário, tornando objetos, ações e opções visíveis, além de oferecer com facilidade as instruções de uso. Um olhar mais cuidadoso nesses dois itens poderia ter amenizado os problemas detectados na fase de *media creation* deste projeto. Apesar disso, é importante ressaltar que de modo geral os utilizadores consideraram fácil e intuitiva a interface de navegação. Essa afirmação é fundamentada nas respostas obtidas nas duas questões sobre a usabilidade da plataforma (3 e 4).



## 6. Considerações finais

Nesta última seção, faz-se necessário relembrar a questão fundamental do presente estudo: De que maneira o documentário interativo hipertextual pode ser utilizado como plataforma para comunicar ciência? Em outras palavras, o que está no cerne desta pesquisa é a aplicação do conceito de i-Doc hipertextual elaborado por Gaudenzi (2013) em um contexto de comunicação científica.

Para desenvolver essa reflexão é fundamental retomar o que diferencia a divulgação científica do jornalismo científico, o que foi pontuado em detalhes na unidade 2.1.2 desse trabalho. Apesar de ambos levarem ao público conteúdos sobre ciências, na reportagem há o aspecto factual e o dever de contextualizar as informações. Isso foi feito no protótipo criado para o presente estudo, que não se limitou a relatar os resultados das pesquisas feitas por paleontólogos após a descoberta das pegadas de dinossauros em Carenque.

Mais do que isso, o documentário interativo trouxe entrevistas que questionam o fato do governo português ter efetuado gastos milionários para não destruir os fósseis para posteriormente abandonar o sítio; assim como aborda a situação do museu que deveria ter sido construído no Monumento Natural de Carenque para dar função científica, cultural, educativa e turística àquela zona, mas na verdade serve apenas como lixeira a céu aberto. O protótipo desenvolvido neste estudo é, portanto, o resultado de um trabalho de jornalismo científico.

Buscou-se inovar na forma de fazer comunicação científica no i-Doc “A Batalha de Carenque”. A estratégia narrativa adotada mesclou interatividade com imersão e essas técnicas foram colocadas à prova nos testes realizados com os utilizadores. Amparado nas respostas das questões 5 e 6 dos testes, pode-se afirmar que o documentário interativo cumpriu sua missão como trabalho de Jornalismo Científico. Os resultados mostram que, na percepção dos próprios utilizadores, eles ficaram mais informados sobre a situação precária das pegadas de dinossauro de Carenque depois de interagirem com o protótipo.

Vale ressaltar que o documentário interativo tem a potencialidade de permanecer como fonte de informações atualizadas para os espectadores interessados no tema. Diferente do documentário tradicional, cujo processo de produção é encerrado após a

edição final do vídeo/filme, os i-Docs podem continuar em constante atualização, na medida em que novos fatos aconteçam. Nesse sentido, “A Batalha de Carenque” tem o potencial de ser uma página web de referência para quem tem interesse em se manter informado sobre os acontecimentos acerca do monumento natural.

Ainda sobre o modelo narrativo proposto, as respostas obtidas no questionário revelam que a experiência dos utilizadores com a não-linearidade foi vista como um aspecto positivo. A análise das questões 6 e 7 mostra que a maior parte dos utilizadores considerou o formato narrativo eficiente e promotor de um maior envolvimento com a temática. A maioria também demonstrou não acreditar que teria obtido mais informações em um documentário convencional. Com base nesses resultados, pode-se afirmar que o conceito de narrativa não-linear aplicado no design deste projeto foi validado e cumpriu seu objetivo de informar conteúdos científicos. Os dados obtidos nos testes também autorizam a concluir que o público (participante da fase de *media user experience* desse estudo) assimilou positivamente o papel de agente que lhe foi atribuído no i-Doc. Acredita-se que esses resultados foram alcançados devido a simplicidade da plataforma, com poucas formas de interação, o que de modo geral facilitou a navegação dos utilizadores.

Entretanto, faz-se necessário chamar a atenção para as diferenças na percepção dos utilizadores que já tinham e os que jamais haviam experimentado um documentário interativo anteriormente. Conforme visto no capítulo anterior, analisadas separadamente, as respostas mostram uma discrepância relevante na opinião desses dois tipos de espectadores. Este é um aspecto que merece aprofundamento por meio de novos estudos a serem feitos no futuro, mas pode-se dizer de antemão que uma das explicações para a disparidade nas respostas está no não atendimento de algumas das heurísticas de Nielsen.

A heurística de número 7 (Nielsen, 1994) tem como enunciado a “Flexibilidade e eficiência de uso”. Isso significa que o design da plataforma deve ser flexível para atender tanto utilizadores inexperientes e como os mais experientes. Para isso, deve ter a interface simplificada para facilitar a navegação daqueles com menos experiência nos i-Docs, assim como pode permitir que os utilizadores experimentados adaptem ações frequentes (como usar atalhos no teclado do computador para fazer determinada ação com mais velocidade). Embora a navegação no protótipo seja considerada simples pelo autor, é preciso reconhecer que os dados indicam a falta de uma aplicação mais rigorosa dessa heurística no design de interface.

Problemas com esta regra de usabilidade não são propriamente uma novidade, tampouco uma exclusividade do protótipo criado para esta dissertação. Há estudos de *User Experience* que demonstram que o maior número de falhas observadas no design de interface estão relacionadas à heurística denominada “Flexibilidade e eficiência de uso” (Daramola, et al. 2016; Tariq, et al. 2017; Martin, et al., 2008). Porém, a recorrência de problemas semelhantes ao observado neste estudo não pode ser usada como justificativa. Pelo contrário, deve servir de alerta para uma observância mais criteriosa dessa diretriz em outros trabalhos.

Uma outra heurística de Nielsen poderia ser aplicada para minimizar as dificuldades na interação com a plataforma, percebidas pelos utilizadores menos experientes. Trata-se da diretriz de número 10, intitulada “Ajuda e documentação”. De acordo com Rosala (2019), há um esforço por parte dos designers de *User Experience* para tornar os produtos e serviços tão intuitivos quanto possível, mas mesmo assim os utilizadores às vezes precisam de ajuda, pois as interfaces têm se tornado cada vez mais complexas. Por este motivo, faz-se necessário dar suporte para o utilizador. Isso pode ser feito de diferentes maneiras, como páginas de integração de aplicativos, passo a passo, dicas, *popovers*, vídeos, *chatbots* ou bate-papos na web.

Em “A Batalha de Carenque”, a heurística de “Ajuda e documentação” poderia ser utilizada com a criação de um botão no rodapé da página. Ao clicar nele, seria aberta uma página com instruções de navegação. Conforme explica Nielsen (2019), tais orientações devem ser fáceis de pesquisar, centradas na tarefa do utilizador, com uma listagem de passo a passo concretos, não demasiado extensos e contextualizados. Esta página cumpriria o função de um *help center*, com perguntas e respostas frequentes, formuladas de forma objetiva.

Uma outra opção possível para atender a heurística de número 10 seria acatar o *feedback* de um dos utilizadores que participaram do teste, conforme mencionado na seção anterior desta dissertação. Ele sugeriu que o vídeo de introdução fosse sobre o formato do documentário, e não sobre o tema abordado. Mas a presença de ambos pode ser comportada no i-Doc: um *trailer* de introdução ao tema e uma explicação acerca da navegação na plataforma. Desse modo, supõe-se que os utilizadores inexperientes estariam mais aptos a dar respostas semelhantes àsquelas obtidas dos mais experientes nos testes de *media user experience*.

Também pode-se interpretar a relação entre a experiência prévia e a satisfação dos utilizadores com o i-Doc como indicador da importância de se estimular uma cultura de uso e popularização das narrativas interativas. Os dados coletados nos testes revelam que há espaço para os i-Docs crescerem em popularidade e audiência. Uma possibilidade de promover a formação de público para os documentários interativos é a utilização deles em contexto educacional, em todos os níveis de ensino, dentro e fora das escolas e universidades. “A Batalha de Carenque” se enquadra neste contexto e pode ser usado para promover o formato narrativo, além de engajar os estudantes na defesa de uma causa, como a preservação do patrimônio paleontológico português.

Embora o conceito de narrativa interativa aplicado no protótipo tenha sido validado, deve-se reconhecer que o artefato original desenvolvido neste estudo apresenta problemas técnicos que limitam seu potencial para comunicar ciência. E o intuito de mencioná-los neste momento não é apresentar subterfúgios para justificar as falhas. O objetivo é usar esta experiência para subsidiar novos projetos, transformar os erros cometidos nesse estudo em acertos dos próximos pesquisadores a utilizar a mesma metodologia em Comunicação Social.

Os problemas técnicos no áudio ocorreram sobretudo pela falta de equipamento apropriado de captação. Nos ambientes abertos, todas as entrevistas devem ser gravadas com uso de microfone de lapela envolvido em *deadcat* para evitar os ruídos do vento. Isso não foi possível de ser feito em todas as entrevistas realizadas na produção do protótipo. A respeito das imagens, é preciso ressaltar que a câmera Samsung Gear 360 não possui *screen preview* embutido. É necessário ter equipamentos de telemóvel dos modelos Iphone X ou Samsung S9/S10 para instalar uma aplicação na qual pode-se visualizar o que está a ser capturado pela câmera. Sem esses aparelhos telefônicos à disposição (este é um projeto de baixo orçamento), as imagens foram capturadas sem a certeza de terem boa qualidade. Após as primeiras filmagens pôde-se perceber o comportamento do sensor da câmera, que focava automaticamente nas partes melhor iluminadas e deixava o restante da imagem esférica completamente escura. Passou-se então a controlar melhor a iluminação do ambiente. Outra estratégia foi gravar cenas curtas antes de começar as entrevistas e descarregá-las no notebook para verificar se as imagens estavam em boas condições.

A ausência de conteúdos em realidade virtual também representa um limitador do protótipo no seu propósito de comunicar ciência. A proposta inicial do projeto era

ambiciosa e tinha como um dos objetivos produzir imagens sintéticas para ilustrar as informações científicas relatadas nas entrevistas. Por exemplo, a reprodução do paleoambiente para mostrar os dinossauros a passar pelo terreno pantanoso e coberto com vegetação densa da zona de Carenque, há 95 milhões de anos, enquanto os pesquisadores estariam a explicar como fizeram essas descobertas. Essa etapa do projeto não pôde ser colocada em prática devido ao limite de tempo para desenvolver um projeto de realidade virtual no âmbito do Mestrado, além de exigir a formação de uma equipe multidisciplinar, de demandar conhecimentos técnicos específicos (modelagem em 3D e o uso do *software* Unity) e orçamento. Porém, o objetivo é continuar o desenvolvimento desse projeto em estudos futuros, inclusive com a criação de conteúdo em realidade virtual.

Entre erros e acertos, considera-se que os resultados dos testes validam os conceitos aplicados na criação do protótipo, cujo formato narrativo propôs-se a inovar na forma de comunicar ciência. Com base nas falhas e pontos fortes discutidos nos parágrafos acima, foi concebido um quadro (Tabela 3) com alguns requisitos necessários para um i-Doc comunicar ciência de modo apropriado.

<b>De que maneira o documentário interativo hipertextual pode ser utilizado como plataforma para comunicar ciência?</b>	
<b>História</b>	Com diferentes aspectos para serem apresentados de modo não-linear em uma interface gráfica a ser explorada com cliques.
<b>Factual</b>	Conteúdo de não-ficção com informações atualizadas e contextualizadas.
<b>Multimedia</b>	Utilização de diferentes tipos de media: vídeo, fotos, áudio, realidade virtual, imagens em 360°, etc.
<b>Design</b>	<i>Media design</i> e <i>media creation</i> em consonância com as heurísticas de usabilidade para garantir uma boa experiência ao utilizador.
<b>Captação de áudio e vídeo</b>	Imagens estáveis e áudio sem ruídos pois eles conferem maior imersividade nos vídeos.

*Quadro 3 - Requisitos para criar um i-Doc hipertextual de conteúdo científico*

Este é um dos principais contributos desse trabalho para a área de Comunicação Social: mais do que de dar resposta à questão fundamental da dissertação, a esquematização acima pode servir para nortear novos projetos, além poder ser adaptada e aprimorada por futuros pesquisadores. Além disso, cabe ressaltar que os itens que constam na Tabela 3 foram identificados em diferentes momentos da elaboração do projeto, nas fases de *media design*, *media creation* e *media user experience*. Essas etapas foram estabelecidas na metodologia *Practice-Based Research*, ainda subrepresentada nas pesquisas em Comunicação Social.

Conforme abordado no capítulo 3, neste método o investigador não pesquisa sobre mídia, ele pesquisa na mídia. Parte-se de uma fundamentação teórica para a criação de um artefato original que, posteriormente, será testado com intuito de compreender como os novos formatos de *storytelling* se comportam nas mídias digitais. “A Batalha de Carenque” seguiu este percurso metodológico e demonstrou que é possível superar a divisão epistemológica entre teoria e prática ainda presente nos estudos convencionais em Comunicação Social.



## 7 Bibliografia

- Alexander, B. (2011). *The new digital storytelling: creating narratives with new media*. Estados Unidos: Praeger.
- Barber, J. (2016). Digital storytelling: New opportunities for humanities scholarship and pedagogy. doi:10.1080/23311983.2016.1181037.
- Blum, D., Knudson, M., & Henig, R. M. (2006). *A Field Guide For Science Writers*. Oxford University Press.
- Bollendorff, S., & Colo, O. (Directors). (2009). *The Big Issue: A Web Documentary on the Obesity Epidemic* [Motion Picture]. France, United States, Canada, Belgium. Retrieved November 05, 2019, from <http://www.honkytonk.fr/index.php/thebigissue/>
- Boskovic, D., Rizvic, S., Okanovic, V., Sljivo, S., & Sinanovic, N. (2017). Measuring Immersion and Edutainment in Multimedia Cultural Heritage Applications. *XXVI International Conference on Information, Communication and Automation Technologies (ICAT)*. Sarajevo: IEEE. doi:10.1109/ICAT.2017.8171604
- Brake, M. (2010). The history and development of science and its communication. In M. Brake, & E. Weitkamp, *Introducing science communication - a practical guide* (pp. 9-28). New York: Palgrave Macmillan.
- Brake, M., & Weitkamp, E. (2010). *Introducing science communication - a practical guide*. New York: Palgrave Macmillan.
- Bueno, W. d. (1985). Jornalismo científico: conceitos e funções. *Ciência e Cultura*, n. 37, v. 9, pp. 1420-1428.
- Bueno, W. d. (2001). Jornalismo Científico, lobby e poder. *Parcerias Estratégicas – Número 13*, pp. 168 - 200.
- Burkett, W. (1990). *Jornalismo Científico: como escrever sobre ciência, medicina e alta tecnologia para os meios de comunicação*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Candy, L. (2006). *Practice Based Research: A Guide*. Sydney: CCS Report: 2006-V1.0 November, University of Technology Sydney. Retrieved from <https://www.creativityandcognition.com:https://www.creativityandcognition.com/resources/PBR%20Guide-1.1-2006.pdf>
- Candy, L., & Edmonds, E. (2018, Fevereiro). Practice-Based Research in the Creative Arts: Foundations and Futures from the Front Line. (MIT, Ed.) *Leonardo*, 51(1), pp. 63-69. doi:[https://doi.org/10.1162/LEON\\_a\\_01471](https://doi.org/10.1162/LEON_a_01471)
- Carvalho, G. (1994). *Dinossáurios e a Batalha de Carenque*. Lisboa: Editorial Notícias, Ciência Aberta.
- Cucinelli, G., René-Véronneau, É., & Oldford, B. (2018, Maio). Interactive documentaries and the connected viewer experience: Conversations with Katerina Cizek, Brett Gaylor, Jeff Soyk, and Florian Thahofer. *First Monday*, 23(5-7). doi:<https://doi.org/10.5210/fm.v22i5.6182>



- Cunha, L. M. (2007). *Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes*. Dissertação (Mestrado em Probabilidades e Estatística) – Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências, Lisboa. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10451/1229>
- Daramola, O., Oladipupo, O., Afolabi, I., & Olopade, A. (2016, Outubro 05). Heuristic Evaluation of an Institutional E-learning System: A Nigerian Case. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, pp. 26-42. doi:<https://doi.org/10.3991/ijet.v12i03.6083>
- De La Peña, N., Weil, P., Llobera, J., Giannopoulos, E., Pomés, A., Spanlang, B., . . . D. (2010). Immersive Journalism: Immersive Virtual Reality for the First-Person Experience of News. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 19(4), pp. 291–301. doi:[https://doi.org/10.1162/PRES\\_a\\_00005](https://doi.org/10.1162/PRES_a_00005)
- Digital Cultures Research Centre. (2018). *About*. (U. Bristol, Editor) Retrieved from i-Docs: <http://i-docs.org/about-interactive-documentary-idocs/>
- Dix, A., Finlay, J., D. Abowd, G., & Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction* (Third Edition ed.). Pearson-Prentice Hall.
- Domínguez, E. (2017, Maio 17). *Going Beyond the Classic News Narrative Convention: The Background to and Challenges of Immersion in Journalism*. Retrieved from *Frontiers in Digital Humanities* : <https://doi.org/10.3389/fdigh.2017.00010>
- Domínguez-Martín, E. (2015, julio-agosto). Periodismo inmersivo o cómo la realidad virtual y el videojuego influyen en la interfaz e interactividad del relato de actualidad. *El profesional de la información*, v. 24, n. 4., pp. 413-423.
- Doyle, P., Gelman, M., & Gill, S. (2016). Viewing the future? Virtual Reality in journalism. (K. Foundation, Ed.) Miami, EUA. Retrieved from <https://knightfoundation.org/reports/vrjournalism>
- Filho, C. B. (2006). *Elementos fundamentais para a prática do jornalismo científico*. Retrieved from Biblioteca On-Line de Ciências da Comunicação: <http://bocc.ubi.pt/pag/bertolli-claudio-elementos-fundamentais-jornalismo-cientifico.pdf>
- Gaudenzi, S. (2013). *The Living Documentary: from representing reality to co-creating reality*. Doctoral thesis, University of London, Londres. doi:[doi:10.25602/GOLD.00007997](https://doi.org/10.25602/GOLD.00007997)
- Gaudenzi, S. (2019). Pensando as narrativas interativas "fora da caixa": uma conversa com Sandra Gaudenzi. 19. (A. Paz, Interviewer, & E. Automática, Editor) Rio de Janeiro. Retrieved from [https://issuu.com/bug404/docs/paz\\_e\\_gaudenzi\\_bug\\_2019\\_pt](https://issuu.com/bug404/docs/paz_e_gaudenzi_bug_2019_pt)
- Gemayel, M. (2016). *Come In Doc - Season 1, Episode 3, Part 4*. Retrieved from <http://comeindoc.com/documentaryseries.html>
- Gifreu, A. (2013, Fevereiro). El documental interactivo: estado de desarrollo actual. *Obra Digital: Revista de Comunicación*, 4(1), pp. 29-55. Retrieved from <https://www.raco.cat/index.php/ObraDigital/article/view/264707/352399>
- Gifreu, A. (2011). *The interactive multimedia documentary as a discourse on interactive non-fiction: for a proposal of the definition and categorisation of the emerging genre*. Retrieved from *hipertext.net*: <https://www.upf.edu/hipertextnet/en/numero-9/interactive-multimedia.html>

- Gifreu, A. C., & Herrero, J. V. (2018, Julho 11). Interactive and Transmedia Documentary: Production, Interface, Content and Representation. *Communication: Innovation & Quality*, pp. 113-127. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-319-91860-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91860-0_8)
- Granado, A., & Malheiros, J. V. (2001). *Como falar com jornalistas sem ficar à beira de um ataque de nervos: guia para investigadores e profissionais de comunicação*. Lisboa: Gradiva.
- Hart, J. (2011). *Storycraft - The Complete Guide to Writing Narrative Nonfiction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Jaunt, S. (2017). *The Cinematic VR Field Guide: A Guide to Best Practices for Shooting in 360°*. Retrieved Setembro 18, 2019, from <https://www.jauntvr.com/cdn/uploads/jaunt-vr-field-guide.pdf>
- Jones, S. (2017). Disrupting the narrative: immersive journalism in virtual reality. *Journal of Media Practice*, 18:2-3, pp. 171-185.
- Kendig, C. (2015, Maio). What is Proof of Concept Research and how does it Generate Epistemic and Ethical Categories for Future Scientific Practice? *Science and Engineering Ethics*. doi:10.1007/s11948-015-9654-0
- Lang, R. (Producer), & Pahuja, N. (Director). (2007). *Diamond Road Online* [Motion Picture]. Retrieved November 05, 2019, from <http://www.diamondroad.tv.php56-2.phx1-1.websitetestlink.com/>
- Lanier, J. (2014). Digital Natives - A conversation between virtual reality visionaries Jaron Lanier and Kevin Kelly. (C. Newton, Interviewer) Retrieved Setembro 7, 2018, from <https://www.theverge.com/a/virtual-reality/interview#interview>
- Lieberman, A. J., Amir, O., & Schroeder, J. (2016). "Coming Alive" Through Headphones: Listening to Messages Via Headphones Vs. Speakers Increases Immersion, Presence, and Liking. *Advances in Consumer Research*, 44, pp. 21-25. Retrieved from Association for Consumer Research: <http://www.acrwebsite.org/volumes/1022057/volumes/v44/NA-44>
- Longhi, R. R., & Lenzi, A. (2017). Práticas ciberjornalísticas em Realidade Virtual - inovação e impacto nos processos de produção. *Revista FAMECOS - Mídia, Cultura e Tecnologia*, 24(3), pp. 133-150. doi:<http://dx.doi.org/10.15448/1980-3729.2017.3.26828>
- Macedo, R. D. (2018). *Paralympic VR Game - Immersive Game using Virtual Reality Technology*. Lisboa: FCT-UNL. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10362/62914>
- Maciel, K. A. (2018). Documentário interativo: a Baía de Guanabara prêt-à-porter. *Revista de Geografia*, 35(1), pp. 190-203. Retrieved from <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/234422/27772>
- Martin, L., Martínez, D. R., Revilla, O., Aguilar, M. J., Santos, O., & Boticario, J. (2008). Usability in e-Learning Platforms: heuristics comparison between Moodle, Sakai and dotLRN. Antigua: aDeNu. Retrieved from [https://adenu.ia.uned.es/web/sites/default/files/openacs08\\_lm-drm-or-mja-ocs-jgb.pdf](https://adenu.ia.uned.es/web/sites/default/files/openacs08_lm-drm-or-mja-ocs-jgb.pdf)

- Nielsen, J. (1994, Abril 24). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Retrieved Setembro 11, 2019, from Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Oliveira, F. d. (2002). *Jornalismo Científico*. São Paulo: Editora Contexto.
- Oxford University. (2019, 11 05). *Oxford Learners Dictionaries*. Retrieved 11 05, 2019, from <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/proof-of-concept>
- Paz, A., & Jucá, M. (2019). O cenário inovador das narrativas interativas e imersivas. In A. Paz, & S. Gaudenzi, *Bug - Narrativas Interativas e Imersivas* (1ª edição ed., pp. 8-17). Rio de Janeiro: Editora Automática. Retrieved from [https://issuu.com/bug404/docs/paz\\_e\\_gaudenzi\\_bug\\_2019\\_pt](https://issuu.com/bug404/docs/paz_e_gaudenzi_bug_2019_pt)
- Paz, A., & Maciel, K. A. (2019). Além das interfaces: conceitos e obras fundamentais de narrativas interativas. In A. Paz, & G. Sandra, *Bug - Narrativas Interativas e Imersivas* (1ª ed., pp. 44-59). Rio de Janeiro: Editora Automática. Retrieved from [https://issuu.com/bug404/docs/paz\\_e\\_gaudenzi\\_bug\\_2019\\_pt](https://issuu.com/bug404/docs/paz_e_gaudenzi_bug_2019_pt)
- Pérez, C. E. (2008). *Fundamentos de periodismo científico y divulgación mediática*. Madrid: Alianza Editorial.
- Perlmutter, T. (2014, Novembro 2). *The Interactive Documentary: A transformative art form*. Retrieved from Policy Options: <http://policyoptions.irpp.org/magazines/policyflix/the-interactive-documentary-a-transformative-art-form/>
- Rosala, M. (2019, Setembro 27). Usability Heuristic 10: Help and Documentation. Retrieved from <https://www.nngroup.com/videos/help-and-documentation/>
- Ségrétin, A., & Bollendorff, S. (Directors). (2008). *Journey To The End Of Coal* [Motion Picture]. Retrieved November 05, 2019, from <http://www.honkytonk.fr/index.php/webdoc/#.XXeUrstD0qk.link>
- Shin, D., & Biocca, F. (2017, 09). Exploring immersive experience in journalism. *New Media & Society*, 20(8), pp. 2800-2823. doi:doi:10.1177/1461444817733133
- Skains, R. (2018). Creative Practice as Research: Discourse on Methodology. *Media Practice and Education*, 19:1, 82-97. doi: 10.1080/14682753.2017.1362175
- Steuer, J. (1993, Outubro). Defining Virtual Reality: Dimensions determining Telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), pp. 73–93.
- Su, Y.-C., & Grauman, K. (2017). Making 360° Video Watchable in 2D: Learning Videography for Click Free Viewing. *2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 6476-6484). Honolulu, USA: CVPR. doi:doi:10.1109/CVPR.2017.150
- Tariq, A., Westbrook, J., Byrne, M., Robinson, M., & Baysari, M. (2017, Junho). Applying a human factors approach to improve usability of a decision support system in tele-nursing. *Collegian*, 24(3), pp. 227-236. doi:10.1016/j.colegn.2016.02.001
- Vicente, P. N. (2018, Dezembro). From narrative machines to practice-based research: making the case for a digital Renaissance. *Revista Estudos em Comunicação*, 2, pp. 67-78. doi:10.20287/ec.n27.v2.a05
- Wolfe, T. (1998). *El Nuevo Periodismo*. Barcelona: Editorial Anagrama, 7ª ed.



## 8. Apêndice

### 8.1 QUESTIONÁRIO APLICADO NOS TESTES COM UTILIZADORES PROTÓTIPO

#### I-doc Projeto Carenque

O objetivo do questionário é avaliar a plataforma e o conteúdo criados.

1 - Já visualizou documentários interativos via Internet? \*

☐ Sim

☐ Não

2 - Já visualizou conteúdos em vídeo 360°? \*

☐ Sim

☐ Não

3 - Considero que a maioria das pessoas conseguiria aceder ao conteúdo \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

4 - Considero que o conteúdo do protótipo (vídeos e fotos) é apresentado de \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

5 - Considero que a observação do protótipo contribuiu para conhecer as \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

6 - Considero que poder escolher a ordem dos vídeos aumenta o interesse em descobrir informações sobre a temática. \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

7 - Considero que teria obtido mais informações sobre Carenque em um \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

8 - Considero que imagens escuras ou tremidas atrapalharam minha \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

9 - Considero que ruídos nos áudios atrapalharam minha experiência com os \*

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

10 - Qual a sua profissão? \*

Texto de resposta longa

11 - Qual a sua idade?

\*

Texto de resposta longa

---

12 - Qual sua formação acadêmica?

\*

☐ Ensino secundário

☐ Licenciatura

☐ Mestrado

☐ Doutorado

## 8.2 PLANILHA COM OS RESULTADOS DOS TESTES APLICADOS –

Escala: 1 = discordo totalmente até 5 = concordo totalmente

Formulário Carenque (Respostas) - Excel													
Tell me what you want to do...													
Formulas													
Data													
Review													
View													
Zoom													
Selection													
Window													
Macros													
Sign in													
Share													
Normal													
Page Break													
Custom													
Preview													
Layout													
Views													
Workbook Views													
Show													
Formulas													
Formula Bar													
Headings													
Gridlines													
Panels													
Unhide													
Reset Window Position													
Switch Windows													
Macros													
Carimbo de data/hora													
A1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Carimbo de data/hora	1 - Já visualizou documentários interativos via Internet?	2 - Já visualizou documentários em vídeo (vídeos e fotos) sem dificuldade.	3 - Considero que a maioria das pessoas conseguia acessar ao conteúdo (vídeos e fotos) com facilidade.	4 - Considero que o conteúdo do protótipo (vídeos e fotos) é apresentado de forma desnecessariamente complexa.	5 - Considero que a observação do protótipo contribuiu para conhecer as histórias das pagadas de Carenque e promover um maior envolvimento com a temática.	6 - Considero que poder escolher a ordem dos vídeos aumenta o interesse em descobrir informações sobre a temática.	7 - Considero que teria obtido mais informações sobre Carenque em um documento com sequência de começo, meio e fim, como em um filme convencional.	8 - Considero que imagens escuras ou tremidas atrapalharam minha experiência com os vídeos em 360°.	9 - Considero que ruídos nos áudios atrapalharam minha experiência com os vídeos em 360°.	10 - Qual a sua profissão?	11 - Qual a sua formação acadêmica?	12 - Qual a sua formação acadêmica?
2	7/8/2019 12:30:26	Sim	Sim	4	4	4	4	3	2	2	Analista Funcional	23	Licenciatura
3	7/8/2019 17:54:29	Não	Sim	5	2	4	4	1	2	2	Jornalista	32	Licenciatura
4	7/8/2019 20:01:14	Sim	Sim	5	2	5	5	2	3	1	Motivo Designer	33	Licenciatura
5	7/8/2019 22:14:38	Sim	Sim	4	2	4	4	2	3	4	professor universitário	38	Mestrado
6	7/9/2019 1:02:15	Não	Sim	5	1	4	5	2	2	2	Engenheiro Mecânico	30	Mestrado
7	7/10/2019 0:03:31	Não	Sim	4	3	5	4	4	4	2	Estrategista de marca	31	Ensino secundário
8	7/10/2019 1:35:00	Sim	Sim	3	3	5	5	3	5	5	jornalista	60	Mestrado
9	7/10/2019 4:44:29	Não	Sim	4	2	4	2	3	4	4	Cineasta e Jornalista	36	Licenciatura
10	7/10/2019 18:56:22	Não	Sim	3	2	5	5	3	4	3	reformado	65	Licenciatura
11	7/11/2019 1:13:36	Sim	Não	3	3	4	2	4	4	3	Realizador Audiovisual	35	Mestrado
12	7/11/2019 3:34:09	Sim	Sim	3	2	5	4	2	5	4	Jornalista	37	Licenciatura
13	7/11/2019 19:59:20	Sim	Sim	5	1	5	5	1	2	1	Geólogo	71	Mestrado
14	7/12/2019 15:26:41	Sim	Sim	4	2	5	5	2	3	3	Músico e publicitário	32	Licenciatura
15	7/12/2019 18:41:54	Não	Sim	3	2	5	3	2	5	4	Geógrafo	30	Mestrado
16	7/13/2019 23:57:09	Sim	Não	4	2	5	5	2	4	5	Bancário	34	Licenciatura
17	7/14/2019 15:09:14	Não	Não	5	5	5	5	3	4	2	Empresário	36	Licenciatura
18	7/14/2019 18:57:51	Sim	Sim	4	2	5	5	2	4	1	Advogada	44	Licenciatura
19	7/16/2019 23:29:19	Não	Sim	4	2	5	4	3	2	1	Jornalista	34	Mestrado
20	7/17/2019 17:04:59	Não	Não	3	1	5	5	2	3	3	Estudante / Vendedor	24	Licenciatura
21	7/19/2019 3:59:03	Sim	Sim	4	2	5	4	2	4	3	jornalista	40	Licenciatura
22	7/20/2019 10:16:49	Sim	Sim	4	1	5	5	1	3	2	Jornalista	32	Licenciatura
23	7/22/2019 22:01:44	Sim	Sim	4	4	5	5	2	5	4	Analista de Conteúdos	32	Licenciatura
Respostas do Formulário 1													
Count: 14													
92%													